

建设项目环境影响报告表

(报批稿)

项目名称：湖南株洲荷塘区晏家湾 110 千伏输变电扩建工程

建设单位(盖章)：国网湖南省电力有限公司株洲供电公司

编 制 单 位：湖南省湘电试验研究院有限公司

编 制 日 期：二〇二三年五月

打印编号：1685584016000

编制单位和编制人员情况表

项目编号	qar8kj		
建设项目名称	湖南株洲荷塘区晏家湾110千伏输变电扩建工程		
建设项目类别	55--161输变电工程		
环境影响评价文件类型	报告表		
一、建设单位情况			
单位名称（盖章）	国网湖南省电力有限公司株洲供电公司		
统一社会信用代码	91430200184282929C		
法定代表人（签章）	刘正谊 		
主要负责人（签字）	朱鹏		
直接负责的主管人员（签字）	曾宪敏		
二、编制单位情况			
单位名称（盖章）	湖南省湘电试验研究院有限公司		
统一社会信用代码	914300001837654432		
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
刘海波	07354343506430089	BH015505	
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
刘海波	全文	BH015505	

建设项目环境影响报告书（表） 编制情况承诺书

本单位湖南省湘电试验研究院有限公司（统一社会信用代码914300001837654432）郑重承诺：本单位符合《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》第九条第一款规定，无该条第三款所列情形，不属于（属于/不属于）该条第二款所列单位；本次在环境影响评价信用平台提交的由本单位主持编制的湖南株洲荷塘区晏家湾110千伏输变电扩建工程项目环境影响报告书（表）基本情况信息真实准确、完整有效，不涉及国家秘密；该项目环境影响报告书（表）的编制主持人为刘海波（环境影响评价工程师职业资格证书管理号07354343506430089，信用编号BH015505），主要编制人员包括刘海波（信用编号BH015505）（依次全部列出）等1人，上述人员均为本单位全职人员；本单位和上述编制人员未被列入《建设项目环境影响报告书（表）编制监督管理办法》规定的限期整改名单、环境影响评价失信“黑名单”。

承诺单位（公章）：

2023年5月16日

目录

一、建设项目基本情况	1
二、建设内容	6
三、生态环境现状、保护目标及评价标准	12
四、生态环境影响分析	22
五、主要生态环境保护措施	42
六、生态环境保护措施监督检查清单	48
七、结论	54
八、电磁环境影响专题评价	55
九、附图	78
附图 1：湖南株洲荷塘区晏家湾 110kV 输变电工程地理位置图	78
附图 2：湖南株洲荷塘区晏家湾 110kV 变电站平面布置图	79
附图 3：湖南株洲荷塘区晏家湾 110kV 输变电工程线路路径示意图	80
附图 4：晏家湾 110kV 变电站监测布点图	79
附图 5：环境敏感目标与配套线路工程相对位置关系示意图及监测布点图	80
附图 6：本工程与株洲市三线一单管控单元相对位置关系图	85
附图 7：本工程线路杆塔一览图	84

一、建设项目基本情况

建设项目名称	湖南株洲荷塘区晏家湾 110kV 输变电扩建工程		
项目代码	2212-430000-04-01-751239		
建设单位联系人	曾宪敏	联系方式	18073960508
建设地点	湖南省株洲市荷塘区		
地理坐标	变电站: (113° 10' 4.921", 27° 50' 42.059") 线路起点: (113° 10' 6.461", 27° 50' 43.349") 线路终点: (113° 10' 16.730", 27° 50' 25.241")		
建设项目行业类别	55-161 输变电工程	用地面积 (m ²) / 长度 (km)	变电站占地: 2478.7m ² 本次站内扩建不新增用地 塔基永久占地: 21m ² 架空线路长度: 0.16km 电缆长度: $0.75+0.17+0.17=1.09$ km
建设性质	<input type="checkbox"/> 新建(迁建) <input checked="" type="checkbox"/> 改建 <input checked="" type="checkbox"/> 扩建 <input type="checkbox"/> 技术改造	建设项目申报情形	<input checked="" type="checkbox"/> 首次申报项目 <input type="checkbox"/> 不予批准后再次申报项目 <input type="checkbox"/> 五年重新审核项目 <input type="checkbox"/> 重大变动重新报批项目
项目审批(核准/备案)部门(选填)	湖南省发展和改革委员会	项目审批(核准/备案)文号(选填)	湘发改能源【2023】35号
动态总投资(万元)	2934	环保投资(万元)	25.6922
环保投资占比(%)	0.88	施工工期	6 个月
是否开工建设	<input checked="" type="checkbox"/> 否 <input type="checkbox"/> 是:		
专项评价设置情况	根据《环境影响评价技术导则输变电》(HJ24-2020)附录B要求, 设置电磁环境影响专题评价。		
规划情况	《国网株洲供电公司“十四五”电网滚动规划》		
规划环境影响评价情况	无		
规划及规划环境影响评价符合性分析	本工程属于《国网株洲供电公司“十四五”电网滚动规划》中的项目, 因此, 本工程符合株洲市的电网规划。		

其他符合性分析

1、本项目与株洲市“三线一单”的相符性分析

株洲市人民政府于 2020 年 12 月 22 日发布了《株洲市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（株政发[2020]4 号），对“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单”（以下简称“三线一单”）提出了生态环境管控意见。

本工程位于株洲市荷塘区月塘街道。根据《株洲市人民政府关于实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》，本项目涉及的管控单元为株洲市重点管控单元（单元编码：ZH43020220001，涉及乡镇/街道：月塘街道），主体功能定位为国家层面重点开发区。

具体管控单元及管控要求详见表 1-1。

表 1-1 本项目与“三线一单”生态环境分区管控意见相符性分析

管控要求（单元编码：ZH43020220001）	本项目情况
1、空间布局约束	
(1.1) 荷塘区创新创业园：限制新建高能耗项目和独立的大规模涂装项目。禁止新建涉及重污染化工、冶炼工序项目，禁止外排水污染物中涉及一类重金属排放的项目，禁止新建独立电镀项目。 (1.2) 金山街道（金钩山村、晏家湾社区、湘华社区、流芳社区、石宋路社区的全部区域和太阳村的部分区域）、月塘、茨菇塘、桂花街道的全部区域、宋家桥街道（四三〇社区、芙蓉社区、月桂社区、宋家桥村、天台村）为畜禽养殖禁养区，严禁引进各类畜禽规模养殖场、养殖户，禁养区现有各类畜禽规模养殖场、养殖户，依法限期搬迁或关闭。	本工程为输变电工程，不涉及重污染化工、冶炼工序项目，不涉及畜禽养殖。满足约束条件。
2、污染物排放管控	
(2.1) 荷塘区创新创业园 (2.1.1) 废水：入园企业废水经预处理达标后，排入金山污水处理厂。 (2.1.2) 废气：严格控制工艺废气排放，入园企业必须完善配套工艺废气处理装置并正常使用，确保达标排放。 (2.1.3) 固体废物：做好工业固体废物和生活垃圾的分类收集、转运、综合利用和无害化处理。 (2.2) 持续推进黑臭水体治理，实现长治久清。 (2.3) 清理取缔非法洗砂场、碎石场，严肃查处违规建设、经营砂场行为；合理规划洗砂场、碎石场，适量发展规模较大、手续合法的洗砂场、碎石场，规范经营活动，并建立长效管理机制。 (2.4) 推进餐饮油烟综合整治，严格餐饮服务单位市场准入，完成规模以上餐饮企业油烟废气在线监控设施安装。	本工程为输变电工程无生产废水、废气产生，生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网，生活垃圾分类收集交市政处置，不涉及砂场、碎石场、餐饮等经营活动。满足污染物排放管控要求。
本工程为输变电项目，为市政公共设施建设工程，满足“三线一单”	

生态环境分区管控的空间布局约束要求；项目运行期无生产废水、废气、固废排放，符合管控单元污染物排放管控要求。

因此，本项目符合株洲市“三线一单”相关要求，相符性分析详见表 1-2。

表 1-2 本项目“三线一单”符合性分析

内容	符合性分析
生态保护红线	经查询，本项目不涉及生态红线保护区。
环境质量底线	本项目周边大气及声环境质量现状良好。施工期间产生的少量废水、废气、噪声和固体垃圾等污染物经过采取合理可行的环保措施后，均可做到合理处置。营运期间无废气、工业废水等产生，站内排水采用雨污分流制。雨水经站内雨水管网收集后排至市政管网，生活污水经化粪池处理后排至市政管网。项目产生的声、固废、电磁、生态对周边环境影响较小。在落实本环评报告提出的各项污染防治措施的前提下，本项目在建设及运营对周边的影响较小，符合项目当地的环境质量底线要求。
资源利用上线	输变电运行过程中仅存在少量电能损耗，项目资源消耗量相对区域资源利用总量较少，不涉及株洲市资源利用上线。
生态环境准入清单	本项目属于国家重要公共基础设施，项目位于株洲市荷塘区，本项目属于国家鼓励类第四条“电力”中的“电网改造与建设，增量配电网建设”项目，不属于高能耗、重污染项目。

本项目选址选线不处于生态红线范围内，不会突破区域环境质量底线，不涉及株洲市资源利用上限，不属于负面清单内项目，符合株洲市环境管控单元生态环境准入清单要求。

综上所述，本项目符合“三线一单”的要求。

2、与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）的相符性分析

表 1-3 与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析

序号	环境保护技术要求	相符合性分析
1	工程选址选线应符合规划环境影响评价文件的要求。	本项目符合规划环境影响评价文件的要求。
2	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管控要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采	经查询，本工程不涉及生态保护红线、自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等环境敏感目标并已充分征求所涉地区地方政府及自然资源局等部门的意见。

	取无害化方式通过。	
3	变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	本项目变电站以及输电线路周边无自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。
4	户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	变电站为全户内变电站，输电线路由电缆及架空线组成。架空线部分为旧线路改造，未跨房。依据《关于明确株洲市输电线路下地范围的通知》（株发改发【2023】61号）本工程线路架空部分未在株洲市输电线路“限制架空区”范围内。
5	同一走廊内的多回输电线路，宜采取同塔多回架设、并行架设等形式，减少新开辟走廊，优化线路走廊间距，降低环境影响。	改建架空线双回共塔架设，降低了环境影响。
6	原则上避免在0类声环境功能区建设变电工程。	不涉及。
7	变电工程选址时，应综合考虑减少土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等，以减少对生态环境的不利影响。	本工程变电站扩建不新增用地，电缆沿城市道路敷设，架空线路径很短且沿城市道路架设，土地占用、植被砍伐和弃土弃渣等很少，减少了对生态环境的不利影响。
8	输电线路宜避让集中林区，以减少林木砍伐，保护生态环境。	不涉及
9	进入自然保护区的输电线路，应按照HJ19的要求开展生态现状调查，避让保护对象的集中分布区。	不涉及。
本工程选址选线、设计阶段按《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）要求避让了生态敏感区并编制了环境保护章节。本报告依照相关标准对施工期水环境、声环境、生态环境等提出了防护措施，并对工程运行期提出了具体要求。下一步施工及运行阶段，建设单位及施工单位在落实本工程设计及本环评中要求的相关环保措施后，将本工程对环境的影响降到最低。		
综上，本工程符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相关规定。		
3、与地区规划相符性分析		
本工程在选线阶段，根据《输变电建设项目环境保护技术要求》		

HJ1113-2020 中关于选址选线的相关要求，充分征求所涉地区地方政府、自然资源局等部门的意见，不影响当地土地利用规划和城镇发展规划，已取得工程所在地人民政府、自然资源局等部门对选线的原则同意意见，与工程沿线区域的相关规划不冲突。相关政府意见文件内容详见表 1-4。

表 1-4 本项目相关政府意见一览表

序号	项目	单位名称	意见及附加条件	落实情况
1	输电线路	株洲市生态环境局	/	正在办理环评批复
2		株洲市自然资源和规划局	原则同意	/
3		株洲市荷塘区人民政府	/	/
3		株洲市荷塘区双碳电网建设工作领导小组	按上级部门相关要求进行实施	/
4		株洲市城市管理综合执法局	建议修改立杆位置，不设置在绿化带内	新立杆塔位置在拆除旧杆塔后原址立塔不另占或新占土地，且使用钢管塔代替铁塔，能尽量减少用地；文化路沿线两基杆塔受文化路和环境敏感目标位置限制，难以移动。

二、建设内容

地理 位置	本工程位于湖南省株洲市荷塘区，地理位置见附图 1。																																											
	2.1 项目组成 本工程基本组成情况见表 2-1。																																											
	表 2-1 湖南株洲荷塘区晏家湾 110kV 输变电扩建工程基本组成																																											
	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th colspan="2" style="text-align: left;">项目名称</th> <th style="text-align: center;">建设规模</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="width: 10%; text-align: right;">1</td> <td>变电站</td> <td style="text-align: center;">晏家湾 110kV 变电站</td> </tr> <tr> <td>1.1</td> <td>主变</td> <td style="text-align: center;">户内，本期：2号主变 1×63MVA</td> </tr> <tr> <td>1.2</td> <td>110kV 出线</td> <td style="text-align: center;">2回</td> </tr> <tr> <td>1.3</td> <td>无功补偿装置</td> <td style="text-align: center;">(4000+6000) kVar</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">2</td> <td>输电线路</td> <td style="text-align: center;">成家-螃蟹嘴/螃蟹嘴-月形山 T 接晏家湾变电站 110kV 线路改造工程</td> </tr> <tr> <td>2.1.</td> <td>线路路径长度</td> <td style="text-align: center;">电缆 0.75+0.17+0.17=1.09km，架空线 0.16km</td> </tr> <tr> <td>2.2</td> <td>导线型号</td> <td style="text-align: center;">架空线：JL3/G1A-300/40钢芯高导电率铝绞线 电缆：YJLW03-Z-64/110—1×1000mm²单芯电力电缆 YJLW03-Z-64/110—1×630mm²单芯电力电缆</td> </tr> <tr> <td>2.3</td> <td>杆塔数量、塔型、基础</td> <td style="text-align: center;">新立杆塔3基，其中双回转角钢管杆1基，双回终端钢管杆2基。</td> </tr> <tr> <td>2.4</td> <td>架设方式</td> <td style="text-align: center;">架空线双回架设，电缆入地敷设</td> </tr> </tbody> </table>			项目名称		建设规模	1	变电站	晏家湾 110kV 变电站	1.1	主变	户内，本期：2号主变 1×63MVA	1.2	110kV 出线	2回	1.3	无功补偿装置	(4000+6000) kVar	2	输电线路	成家-螃蟹嘴/螃蟹嘴-月形山 T 接晏家湾变电站 110kV 线路改造工程	2.1.	线路路径长度	电缆 0.75+0.17+0.17=1.09km，架空线 0.16km	2.2	导线型号	架空线：JL3/G1A-300/40钢芯高导电率铝绞线 电缆：YJLW03-Z-64/110—1×1000mm ² 单芯电力电缆 YJLW03-Z-64/110—1×630mm ² 单芯电力电缆	2.3	杆塔数量、塔型、基础	新立杆塔3基，其中双回转角钢管杆1基，双回终端钢管杆2基。	2.4	架设方式	架空线双回架设，电缆入地敷设											
项目名称		建设规模																																										
1	变电站	晏家湾 110kV 变电站																																										
1.1	主变	户内，本期：2号主变 1×63MVA																																										
1.2	110kV 出线	2回																																										
1.3	无功补偿装置	(4000+6000) kVar																																										
2	输电线路	成家-螃蟹嘴/螃蟹嘴-月形山 T 接晏家湾变电站 110kV 线路改造工程																																										
2.1.	线路路径长度	电缆 0.75+0.17+0.17=1.09km，架空线 0.16km																																										
2.2	导线型号	架空线：JL3/G1A-300/40钢芯高导电率铝绞线 电缆：YJLW03-Z-64/110—1×1000mm ² 单芯电力电缆 YJLW03-Z-64/110—1×630mm ² 单芯电力电缆																																										
2.3	杆塔数量、塔型、基础	新立杆塔3基，其中双回转角钢管杆1基，双回终端钢管杆2基。																																										
2.4	架设方式	架空线双回架设，电缆入地敷设																																										
项目 组成 及 规 模	<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tbody> <tr> <td style="width: 10%; text-align: right;">1</td> <td>变电站</td> <td style="text-align: center;">/</td> </tr> <tr> <td>1.1</td> <td>辅助用房</td> <td style="text-align: center;">已完成</td> </tr> <tr> <td>1.2</td> <td>供水</td> <td style="text-align: center;">已完成</td> </tr> <tr> <td>1.3</td> <td>排水</td> <td style="text-align: center;">已完成</td> </tr> <tr> <td>1.4</td> <td>进站道路</td> <td style="text-align: center;">已完成</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">2</td> <td>输电线路</td> <td style="text-align: center;">/</td> </tr> <tr> <td>2.1</td> <td>地线型号</td> <td style="text-align: center;">JLB20A-80 型铝包钢绞线</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">环保 工 程</td> <td>1.1</td> <td>事故油坑</td> <td style="text-align: center;">2号主变事故油坑并与事故油池相连</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1.2</td> <td>事故油池</td> <td style="text-align: center;">原有事故油池为 15 立方米，不满足要求，故拆除原事故油池，新建有效容积为 30 立方米事故油池。</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1.3</td> <td>化粪池</td> <td style="text-align: center;">已完成</td> </tr> <tr> <td style="text-align: right;">临时</td> <td>1</td> <td>变电站</td> <td style="text-align: center;">/</td> </tr> <tr> <td></td> <td>1.1</td> <td>施工营地</td> <td style="text-align: center;">租用附近民房，不设施工营地。</td> </tr> </tbody> </table>			1	变电站	/	1.1	辅助用房	已完成	1.2	供水	已完成	1.3	排水	已完成	1.4	进站道路	已完成	2	输电线路	/	2.1	地线型号	JLB20A-80 型铝包钢绞线	环保 工 程	1.1	事故油坑	2号主变事故油坑并与事故油池相连		1.2	事故油池	原有事故油池为 15 立方米，不满足要求，故拆除原事故油池，新建有效容积为 30 立方米事故油池。		1.3	化粪池	已完成	临时	1	变电站	/		1.1	施工营地	租用附近民房，不设施工营地。
1	变电站	/																																										
1.1	辅助用房	已完成																																										
1.2	供水	已完成																																										
1.3	排水	已完成																																										
1.4	进站道路	已完成																																										
2	输电线路	/																																										
2.1	地线型号	JLB20A-80 型铝包钢绞线																																										
环保 工 程	1.1	事故油坑	2号主变事故油坑并与事故油池相连																																									
	1.2	事故油池	原有事故油池为 15 立方米，不满足要求，故拆除原事故油池，新建有效容积为 30 立方米事故油池。																																									
	1.3	化粪池	已完成																																									
临时	1	变电站	/																																									
	1.1	施工营地	租用附近民房，不设施工营地。																																									

工 程	1.2	临时施工道路	利用已有道路运输设备、材料等
	2	输电线路	/
	2.1	塔基施工	本工程共有3基塔基，每处占地约7m ² ，共占地21m ² 。
	2.2	临时施工道路	利用已有道路运输设备、材料等
	2.3	安装场地	短暂利用塔基施工附近公共场地，不再单独新增安装场地。
	依托工程		本工程依托晏家湾110kV输变电工程开展。
拆除工程		拆除成蟠（团蟠）线#051-#046、蟠月线#020-#025段双回架空线路杆塔和导地线，拆除原事故油池。	

2.2 项目规模

本项目建设包括变电站扩建、输电线路改造等。

2.2.1 晏家湾 110kV 变电站 2 号主变扩建工程

(1) 站址概况

晏家湾 110kV 变电站站址位于株洲市荷塘区，站址位于市区交通便利，城市配套设施完善。

(2) 工程规模

主变：已建有一台63MVA主变，本次扩建新增一台63MVA主变。

110kV出线规模：本期改造原有110kV线路2回；

容性无功补偿：已建2×6000kVar无功补偿装置，本次扩建新增(4000+6000) kVar无功补偿装置。

(3) 工程占地

变电站不新增用地。

2.2.2 成家-螃蟹嘴/螃蟹嘴-月形山 T 接晏家湾变电站 110kV 线路改造工程

成家-螃蟹嘴110kV线路（成蟠线）现为团山-螃蟹嘴110kV线路（团蟠线），计划于2023年改造成家变电站，形成成家-螃蟹嘴110kV线路，目前暂未开工，改进段与本工程无关联，因此本项目中关于成家-螃蟹嘴110kV线路的内容沿用团山-螃蟹嘴110kV线路（团蟠线）相关描述。

(1) 线路概况

①成家-螃蟹嘴/螃蟹嘴-月形山T接晏家湾变电站110kV线路改造工程架空部分：本次改建110千伏双回架空线路路径长0.16千米（成蟠（团蟠）线、蟠月线共杆），新立杆塔3基，其中双回转角钢管杆1基，双回电缆终端钢管杆2基。

②成家-螃蟹嘴/螃蟹嘴-月形山T接晏家湾变电站110kV线路改造工程
电缆部分：成螃（团螃）线、螃月线入地改造新敷设电缆路径长0.75千米，
晏家湾变110kV出线T接成螃（团螃）线新敷设电缆路径长0.17千米，晏家
湾变110kV出线T接螃月线新敷设电缆路径长0.17千米。

（3）导、地线

线路改造工程推荐采用用 JL3/G1A-300/40 型钢芯高导电率铝绞线，
地线为JLB20A-80 型铝包钢绞线。导线基本参数见表2-2。

表 2-2 导线基本参数一览表

导线型号	JL3/G1A-300/40
计算截面 (mm ²)	338.99
外径 (mm)	23.9
70℃允许载流量 (A)	576.6
分裂数、分裂间隔	单分裂

（4）杆塔、基础

线路改造工程改建杆塔共3基，其中双回转角钢管杆1基，双回终端钢
管杆2基。

表 2-3 线路改造杆塔使用情况

铁塔类型	塔型	呼高	数量
双回转角钢管杆	110-FB21GS-J4	27	1
双回终端钢管杆	1DL-SDGG (S)	30	2
总计			3

本工程钢管杆基础均考虑采用挖孔桩基础。

（5）交叉跨越情况

本工程新建线路采用电缆敷设方式，改建线路为架空线路，无重要跨
越。

（6）拆除工程

①拆除成螃（团螃）线#051-#046、螃月线#020-#025段双回架空线路
杆塔和导地线。

②变电站原事故油池。因原有事故油池为15立方米，不满足最大一台
主变总油量的100%，不满足防火规范的要求，故拆除并新建总事故油池

（7）线路工程占地

杆塔永久占地约21m²。

总平面	2.3晏家湾 110kV 变电站扩建工程 2.3.1总平面布置
-----	--

及现场布置	<p>变电站为规则形状，位于株洲市荷塘区文化路国网株洲供电公司计量楼后，为无人值班变电站，占地面积为2478.7m^2。变电站采用户内设计，110kV、10kV配电装置布置于站内综合配电楼内。</p> <p>变电站平面布置图见附图2。</p> <p>2.4成家-螃蟹嘴/螃蟹嘴-月形山T接晏家湾变电站110kV线路改造工程</p> <p>2.4.1线路路径</p> <p>①成家-螃蟹嘴/螃蟹嘴-月形山T接晏家湾变电站110kV线路改造工程架空部分：</p> <p>本次拆除成螃（团螃）线#051-#046、螃月线#020-#025段双回架空线路杆塔和导地线，在成螃（团螃）线#051（螃月线#020）小号侧新立电缆终端钢管杆，电缆下杆后至文化路与合泰路交叉口东南侧电缆终端钢管杆电缆上杆，双回架空至成螃（团螃）线#046（螃月线#025）大号侧新立钢管杆与原线路相连。改建双回架空线路路径长0.16千米。</p> <p>②成家-螃蟹嘴/螃蟹嘴-月形山T接晏家湾变电站110kV线路改造工程电缆部分：</p> <p>在成螃（团螃）线#051（螃月线#020）小号侧新立电缆终端钢管杆电缆下杆后，采用电缆沟至晏家湾变东南侧，之后采用开挖埋管敷设至文化路东侧，文化路燃气管道位于文化路东侧，为避开燃气管道，拖管穿文化路至文化路西侧，沿文化路西侧开挖埋管至GJ09，再拖管至文化路与合泰路交叉口东南侧电缆终端钢管杆电缆上杆，新建电缆路径长0.75千米。晏家湾变110kV出线T接成螃（团螃）线新敷设电缆路径长0.17千米，晏家湾变110kV出线T接螃月线新敷设电缆路径长0.17千米。</p> <p>2.4.2施工临时道路</p> <p>利用城市道路</p> <p>2.4.3塔基区施工场地的布设</p> <p>在塔基施工及电缆施工过程中设置临时施工场地，用围栏隔离。施工完成后应清理场地，以消除混凝土残留，便于植被恢复。本工程共有3基塔基，塔基施工场地占地面积较小，每处占地约7m^2，共占地约21m^2。</p> <p>2.4.4施工营地的布设</p> <p>工程施工人员租住附近民房，不另行设置施工营地。</p>
-------	---

施工方案	<p>2.5 施工组织</p> <p>(1) 施工用水</p> <p>施工用水主要包括生产用水、生活用水。生产用水包括现场施工用水、施工机械用水。生活用水包括施工现场生活用水和生活区生活用水。混凝土养护方式暂时考虑采用节水保湿养护膜进行养护，塔基基础混凝土养护可采用水车拉水。本工程施工用水采用市政给水。</p> <p>(2) 施工用电</p> <p>本期工程施工期间，施工用电取自站用电源。</p> <p>(3) 建筑材料供应</p> <p>根据主体工程设计，本项目无需外借土方，施工所需要混凝土尽可能采用商品混凝土，个别交通不便的塔基施工所需的水泥、砂、石料等建筑材料拟向附近的符合要求的建材单位购买。</p> <p>2.6 输电线路施工工艺及方法</p> <p>(1) 基础施工</p> <p>本工程线路杆塔基础为挖孔桩基础，基础开挖主要利用机械和人工施工。基坑开挖尽量保持坑壁成型完好，并做好支护以及弃土的处理，避免坑内积水，最大限度减小弃土，避免影响周围环境和破坏植被，基坑开挖好后尽快浇筑混凝土。塔基区临时堆土表面采用塑料彩条布进行临时苫盖。</p> <p>(2) 铁塔组立及架线施工</p> <p>①铁塔组立</p> <p>本工程新立杆塔为钢管杆，采用吊车组立杆塔。</p> <p>②架线及附件安装</p> <p>导地线架线采用多旋翼无人机、动力伞或其它飞行器进行初级导引绳展放，采用牵引机、张力机进行导线(地线、光缆)展放，采用放线滑车以支撑导线(地线、光缆)，采用切线机、压接机、压接管调直器进行导线和地线的压接。</p> <p>(3) 电缆埋管</p> <p>在人行道内的电缆管埋设断面应随人行道的坡度开挖，坡度不大于5%，电缆管垫层下埋一根Φ100UPVC管，排水纵坡不小于0.5%，将相邻</p>
------	--

的电缆井内的集水井连通。雨水或积水引至较低处的市政排水井附近统一排出。

2.7 变电站施工工艺及方法

本工程变电站施工仅在预留位置开挖设备基础，同步改造事故油池，主变基础采用大块混凝土基础，主变油池采用钢筋混凝土底板，同步防渗处理。

2.8 施工时序及建设周期

本工程计划于 2023 年 8 月开工，2023 年 12 月建成投产。

其他	无
----	---

三、生态环境现状、保护目标及评价标准

3.1 声环境质量现状		
3.1.1 监测布点		
按照声环境现状调查、影响预测及评价需要，对变电站站址及周围的声环境敏感目标、输电线路沿线附近声环境敏感目标进行监测和评价。具体监测点位见表 3-1。		
表 3-1 声环境质量现状监测点位表		
序号	监测点位描述	
1	东侧厂界	
2	南侧厂界	
3	西侧厂界	
4	北侧厂界	
5	晏家湾110kV变电站 北侧民房（模具厂宿舍）1楼	
	北侧民房（模具厂宿舍）4楼	
	北侧民房（模具厂宿舍）7楼	
6	西侧办公楼（供电服务中心）1楼	
	西侧办公楼（供电服务中心）5楼	
	西侧办公楼（供电服务中心）9楼	
7	北侧办公楼（城东供电公司）1楼	
	北侧办公楼（城东供电公司）4楼	
	北侧办公楼（城东供电公司）7楼	
8	南侧建筑（株洲供电公司文体中心）	
9	路航轮胎	
10	炒码包子	
11	成家-螃蟹嘴/螃蟹嘴-月形山T接晏家湾 变电站110kV线路改 造段 金山大厦 1 楼	
	金山大厦 3 楼	
	金山大厦 5 楼	
	金山大厦 9 楼	
	金山大厦 15 楼	
12	商住楼 1-1 楼	
	商住楼 1-3 楼	
	商住楼 1-7 楼	
	商住楼 2-1 楼	
	商住楼 2-3 楼	
13	商住楼 2-7 楼	

14		商住楼 3-1 楼		
		商住楼 3-3 楼		
15		商住楼 3-5 楼		
		株洲市检察院传达室		

3.1.2 监测项目

等效连续 A 声级。

3.1.3 监测单位

湖南省湘电试验研究院有限公司。

3.1.4 监测时间、监测频率、监测环境

监测时间：2023 年 2 月 23 日；

监测频率：每个监测点昼、夜各监测一次；

监测环境：监测期间环境条件见表 3-2。

表 3-2 监测期间环境条件一览

检测时间	天气	温度 (°C)	湿度 (%RH)	风速 (m/s)
2023年2月23日	晴	15.9~17.1	51.5~55.2	0.2~0.8

3.1.5 监测方法及测量仪器

3.1.5.1 监测方法

按《声环境质量标准》（GB3096-2008）及《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）执行。

3.1.5.2 测量仪器

本工程所用测量仪器情况见表 3-3。

表 3-3 噪声监测仪器及型号

仪器名称及编号	技术指标	测试（校准）证书编号
噪声 仪器名称：噪声频谱分析仪 仪器型号：AWA6228 仪器名称：声校准器 仪器型号：AWA6021A	测量范围： (30~130) dB(A) 灵敏度： ±0.1dB	校准单位： 广州广电计量检测股份有限公司 证书编号： J202104021967-51-0005 有效期： 2022.4.6~2023.4.5 校准单位： 广州广电计量检测股份有限公司 证书编号： J202104021967-53-0001 有效期： 2022.4.29~2023.4.28
温湿度、风速 多功能测量仪 VT210/SMT900	测量范围： 温度：-10°C~+50 摄氏度 湿度：0%RH~100%RH (无结露) 风速：0.1~20m/s	校准单位： 广州广电计量检测股份有限公司 证书编号： J202104021967-70-0001 温湿度 NJJ202201327 风速 有效期： 2022.7.27~2023.7.26 温湿度 2022.8.8~2023.8.7 风速

3.1.6 监测结果

本工程声环境现状监测结果见表 3-4。

表 3-4 声环境现状监测结果单位: dB (A)

序号	检测点位	监测值		标准值			
		昼间	夜间	昼间	夜间		
一、晏家湾 110kV 变电站							
1.	变电站东侧(厂界)	47.2	45.3	60	50		
2.	变电站南侧(厂界)	48.6	47.1	60	50		
3.	变电站西侧(厂界)	48.2	46.4	60	50		
4.	变电站北侧(厂界)	48.3	46.2	60	50		
5.	北侧民房(模具厂宿舍)1楼	49.2	44.6	60	50		
	北侧民房(模具厂宿舍)4楼	49.7	45.1	60	50		
	北侧民房(模具厂宿舍)7楼	49.9	45.2	60	50		
6.	西侧办公楼(供电服务中心)1楼	48.3	46.1	60	50		
	西侧办公楼(供电服务中心)5楼	48.7	46.6	60	50		
	西侧办公楼(供电服务中心)9楼	48.6	46.7	60	50		
7.	北侧办公楼(城东供电公司)1楼	47.9	45.6	60	50		
	北侧办公楼(城东供电公司)4楼	48.5	45.9	60	50		
	北侧办公楼(城东供电公司)7楼	48.6	46.1	60	50		
8.	南侧建筑(株洲供电公司文体中心)	48.2	45.9	60	50		
二、成家-螃蟹嘴/螃蟹嘴-月形山 T 接晏家湾变电站 110kV 线路改造段							
9	电缆段	路航轮胎(商住)	53.9	47.6	70	55	
10		炒码包子(商住)	54.1	48.5	70	55	
11	架空线	金山大厦1楼	53.6	48.9	70	55	
		金山大厦3楼	54.1	47.7	70	55	
		金山大厦5楼	54.3	45.2	70	55	
		金山大厦9楼	53.1	45.6	70	55	
		金山大厦15楼	51.6	44.9	70	55	
12		商住楼1-1楼	54.5	48.1	70	55	
		商住楼1-3楼	54.3	47.7	70	55	
		商住楼1-7楼	52.9	46.3	70	55	
13		商住楼2-1楼	53.8	47.3	70	55	
		商住楼2-3楼	54.1	47.5	70	55	
		商住楼2-7楼	52.2	45.9	70	55	
14		商住楼3-1楼	50.4	43.6	60	50	
		商住楼3-3楼	51.9	43.3	60	50	
		商住楼3-5楼	51.1	42.9	60	50	
15		株洲市检察院传达室	52.6	47.8	70	55	

3.1.7 监测结果分析

晏家湾 110kV 变电站厂界昼、夜间噪声现状监测最大值分别为 48.6dB (A)、47.1dB (A)，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准限值要求[昼间 60dB (A)、夜间 50dB (A)]；周围环境敏感目标昼、夜间噪声现状监测最大值分别为 49.9dB (A)、46.7dB (A)，满足《声环

境质量标准》（GB3096-2008）2类标准限值要求[昼间60dB(A)、夜间50dB(A)]。

文化路临街的架空线环境敏感目标昼、夜间噪声现状监测最大值分别为54.5dB(A)、48.9dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）4a类标准限值要求[昼间70dB(A)、夜间55dB(A)]；文化路未临街的架空线环境敏感目标昼、夜间噪声现状监测最大值分别为51.9dB(A)、43.6dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准限值要求[昼间60dB(A)、夜间50dB(A)]。

3.2 电磁环境质量现状

本工程电磁环境现状监测及评价详见电磁环境影响专题评价，结论如下：

晏家湾110kV变电站厂界及周围敏感点工频电场强度、工频磁感应强度最大值分别为7.8V/m、0.325μT，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100μT的限值标准要求。

改造110kV线路工程沿线敏感目标工频电场强度、工频磁感应强度最大值分别为84.8V/m、0.527μT，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)工频电场强度4000V/m、工频磁感应强度100μT的限值标准要求。

3.3 地表水环境现状

本工程评价范围内无大中型地表水体，工程评价范围内现有水体为城市观赏性水体。

3.4 生态环境质量现状

本工程变电站及线路沿线主要为城市道路、生活、商业、办公场所，无林地、农田等生态系统。

经现场勘察，本工程建设区域未见需特殊保护的珍稀濒危植物、古树名木等。评价范围内不涉及珍稀濒危野生保护动物集中分布区，区域常见的野生动物主要为啮齿类动物和雀形目鸟类等。



变电站生态环境现状



输电线路生态环境现状

3.5 大气环境现状

《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)中规定：“根据国家或地方生态环境主管部门公开发布的城市环境空气质量达标情况，判断项目所在区域是否属于达标区。”

根据株洲市生态环境局公布的株洲市2021年生态环境质量报告，2021本项目所在区域的环境空气质量达标（优良）率为94.8%。

与项目有关的原有环境污染和生态破坏问题

3.6 现有工程环境保护手续情况

(1) 晏家湾110kV输变电工程原建设名为新华路110kV输变电工程，于2011年取得环评批复（湘环评辐表【2011】86号），2015完成环保验收（湘环评辐验表【2015】12号）。

验收结论：湖南省电力公司2013~2014年度投运110kV、220kV输变电工程环境保护审批手续基本齐全，各项环保设施和措施按环评批复要求基本落实，主要污染物排放达到国家环保标准，符合建设项目竣工验收条件，我厅同意该批项目通过环境保护验收。

(2) 国网湖南省电力有限公司于2019年12月发布了《国网湖南省电力有限公司关于印发公司早期建成投产110kV及以上电压等级输变电项目竣工环境保护验收意见的通知》（湘电公司函科[2019]350号），通过了110kV成蟠（团蟠）线、110kV蟠月线的竣工环境保护验收。

通知指出：本批公司早期建成投产110kV及以上电压等级输变电项目各项环境保护设施合格，措施有效，监测结果达标，验收调查报告符合相关技术规范，同意该批项目通过竣工环境保护验收。

晏家湾110kV变电站、110kV成蟠（团蟠）线、110kV蟠月线目前运行正常，无环保纠纷、投诉问题。

3.7 生态环境敏感目标

本工程评价范围内不涉及《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2022)中定义的生态敏感区，无生态环境敏感目标。

3.8 电磁环境和声环境保护目标

电磁环境敏感目标包括工程评价范围内的住宅等有公众居住、工作或学习的建筑物。声环境敏感目标包括工程评价范围内的住宅等对噪声敏感的建筑物。本工程评价范围内电磁环境和声环境敏感目标详见表3-5。

表3-5 本工程电磁环境和声环境敏感目标一览表

序号	环境敏感目标名称	分布及与项目相对位置	敏感目标功能及数量	建筑物楼层及高度	导线对地高度	保护类别
一	晏家湾110kV变电站					
1	北侧民房	北侧约32m	民房1栋 (模具厂宿舍)	7F平顶，约21m	/	N

		东北侧40m	民房2栋	2F尖顶，6m	/	N
2	西侧办公楼(供电服务中心)	西侧约14m	办公楼1栋	9F尖顶，约36m	/	E、B、N
3	北侧办公楼(城东供电公司)	北侧约33m	办公楼1栋	7F平顶，约28m	/	N
4	南侧建筑(株洲供电公司文体中心)	南侧约49m	综合建筑物1栋	约15m	/	N
二 成家-螃蟹嘴/螃蟹嘴-月形山T接晏家湾变电站110kV线路改造段						
1	路航轮胎(商铺)	西侧约4m	商住1栋	3F尖顶，约10m	/	E、B
2	炒码包子(商铺)	西侧约1m	商住1栋	3F平顶，约10m	/	E、B
3	金山大厦	西侧约11m	商住1栋	15F平顶，约45m	约20m	E、B、N
4	商住楼1	西侧约9m	商住1栋	7F平顶，约21m	约20m	E、B、N
5	商住楼2	西侧约5m	商住1栋	7F平顶，约21m	约20m	E、B、N
6	商住楼3	西侧约29m	民房2栋	5F平顶，约15m	约20m	E、B、N
7	株洲市检察院传达室	东侧约16m	办公用房1栋	1F平顶，约4m	约20m	E、B、N

注：1、表中E—工频电场；B—工频磁场；N—噪声；2、目前工程尚处于前期设计阶段，在实际施工时上表中线路与敏感点的距离可能发生变化。

3.9 水环境保护目标

根据《环境影响评价技术导则地表水环境》（HJ 2.3-2018），水环境保护目标指饮用水水源保护区、饮用水取水口，涉水的自然保护区、风景名胜区，重要湿地、重点保护与珍稀水生生物的栖息地、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道，天然渔场等渔业水体，以及水产种质资源保护区等。

本工程不涉及上述水环境保护目标。

3.10 评价因子

本工程主要环境影响评价因子见表3-6。

表3-6 本工程主要环境影响评价因子

评价标准	评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	dB(A)	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	dB(A)	
	生态环境	生态系统及其生物因子、非生物因子	—	生态系统及其生物因子、非生物因子	—	
	地表水环境	pH ¹ 、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L	pH ¹ 、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L	
运行期	电磁	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m	

环境	工频磁场	μT	工频磁场	μT
	声环境	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	dB (A)	昼间、夜间等效声级, L_{eq}
	地表水	pH ¹ 、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	mg/L	pH ¹ 、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类
注：1、pH值无量纲。				

3.11 环境质量标准

3.11.1 声环境

本工程依据《株洲市生态环境局关于印发<株洲市城区声环境功能区划分>的通知》（株环发〔2019〕9号）确定声环境敏感目标所处的声环境功能区，执行《声环境质量标准》（GB3096—2008）相应声环境功能区标准。

详见表 3-7。

表 3-7 本工程声环境质量标准执行情况一览

	声环境质量标准	备注
晏家湾 110kV 变电站	2 类	周围敏感点
输电线路	2 类	文化路非临街敏感目标
	4a 类	文化路两侧临街敏感目标

3.11.2 电磁环境

本工程电磁环境执行《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）相应标准要求，工频电场、工频磁场执行标准值参见表 3-8。

表 3-8 电磁环境评价标准值

影响因子	评价标准（频率为 50Hz 时公众曝露控制限值）	标准来源
工频电场	电磁环境敏感保护目标	4000V/m
	架空输电线路线下的耕地、园地、牧草地、畜禽饲养地、养殖水面、道路等场所	10kV/m
工频磁场	100 μT	

3.11.3 污染物排放或控制标准

施工期施工场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）。

晏家湾 110kV 变电站厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中相应排放标准，详见表 3-9。

表 3-9 本工程变电站厂界噪声标准执行情况一览

	噪声排放标准	备注
晏家湾 110kV 变电站	2 类	变电站厂界
其他	3.12 评价等级 3.12.1 电磁环境	

根据《环境影响评价技术导则输变电》(HJ24-2020)，本工程变电站为户内站，电磁环评影响评价等级为三级。输电线路架空线段，边导线地面投影外两侧各10m范围内有电磁环境敏感目标的架空线，电磁环境影响评价等级应为二级。输电线路电缆段，电磁环境影响评价等级应为三级。

3.12.2 声环境

根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021)，本工程所处的声环境功能区主要为《声环境质量标准》(GB3096-2008)规定的2类、4a类地区，项目建设前后环境保护目标处的噪声级增加量不大于5dB(A)，受噪声影响的人口数量变化不大，故本次的声环境影响评价等级为二级。

3.12.3 生态环境

本工程评价范围内无生态敏感区，新增用地面积不大于20km²，依据《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2022)，本工程生态影响评价工作等级应为三级。

3.12.4 水环境

本项目变电站运营期间无生产废水产生及排放。变电站运营期少量的雨、污水实行雨污分流制，雨水经站内雨水管网收集后排放至市政管网，生活污水经化粪池处理后排至市政污水管网。根据《环境影响评价技术导则地表水环境》(HJ 2.3-2018)的相关规定，本工程水环境影响评价工作等级确定为三级B。

3.13 评价范围

依据《环境影响评价技术导则输变电》(HJ24-2020)、《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021)、《环境影响评价技术导则生态影响》(HJ19-2022)确定本工程评价范围。

3.13.1 电磁环境

①本工程变电站电磁环境影响评价范围为站界外30m范围内。

②本工程架空线路电磁环境影响评价范围为边导线地面投影外两侧各30m范围内；电缆电磁环境影响评价范围为管廊两侧边缘各外延5m（水平距离）。

3.13.2 声环境

①本工程变电站的声环境评价范围为变电站厂界外 50m。

②本工程架空输电线路声环境影响评价范围参照电磁环境影响评价范围，即 110kV 架空线路边导线地面投影外两侧各 30m。电缆声环境影响评价可不进行。

3.13.3 生态环境

①本工程变电站生态环境影响评价范围为围墙外 500m 范围内区域。

②本工程输电线路不涉及生态敏感区，生态环境影响评价范围为线路两侧 300m 范围内区域。

四、生态环境影响分析

4.1 施工期产污环节分析

输变电工程建设期土建施工、设备安装等过程中若不采取有效的防治措施可能产生扬尘、噪声、废水以及固体废物等影响，变电站扩建大致流程为设备基础开挖、电气设备安装等。输电线路建设大致流程为基础开挖、杆塔组立、架线安装、电缆沟开挖以及场地恢复。

本工程建设期产污环节参见图 4-1~图 4-2。

施工期环境影响分析

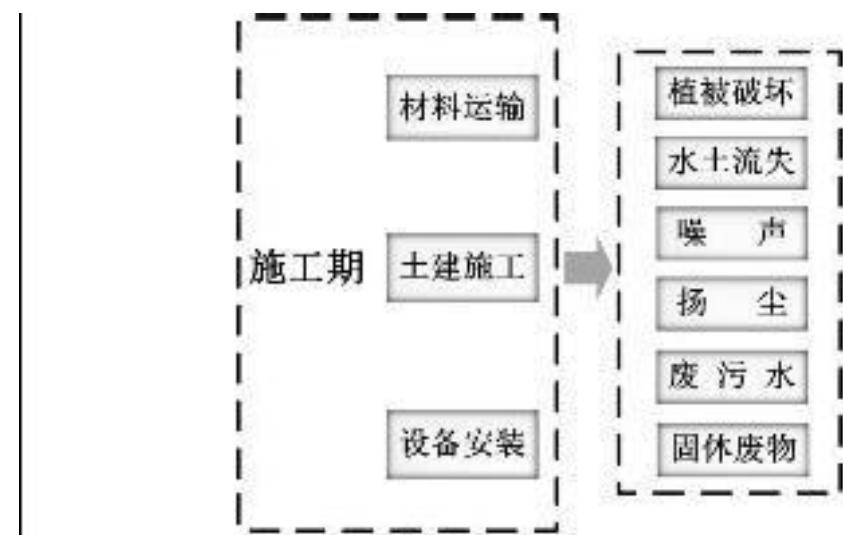


图 4-1 变电站工程施工期产污节点图

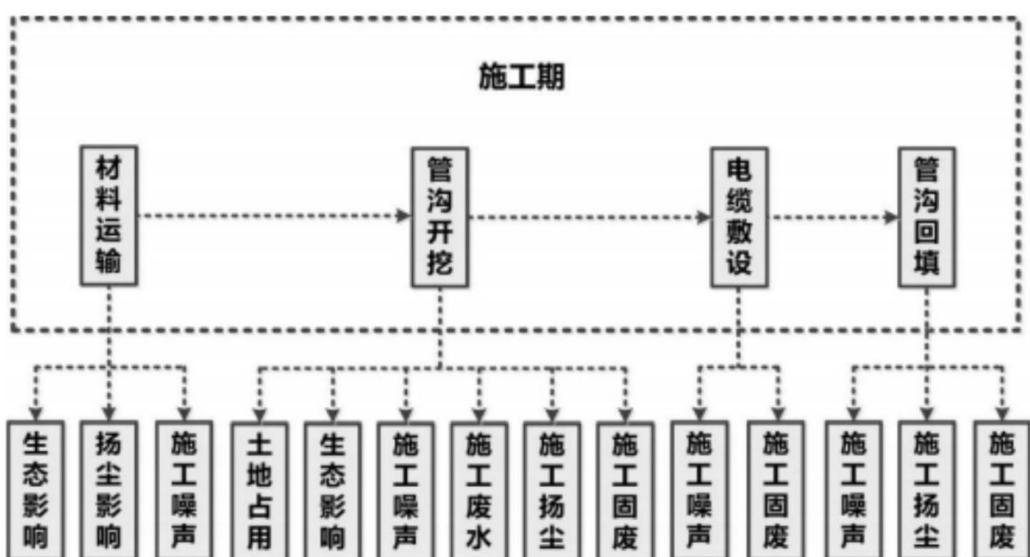


图 4-2.1 电缆工程施工期产污节点图

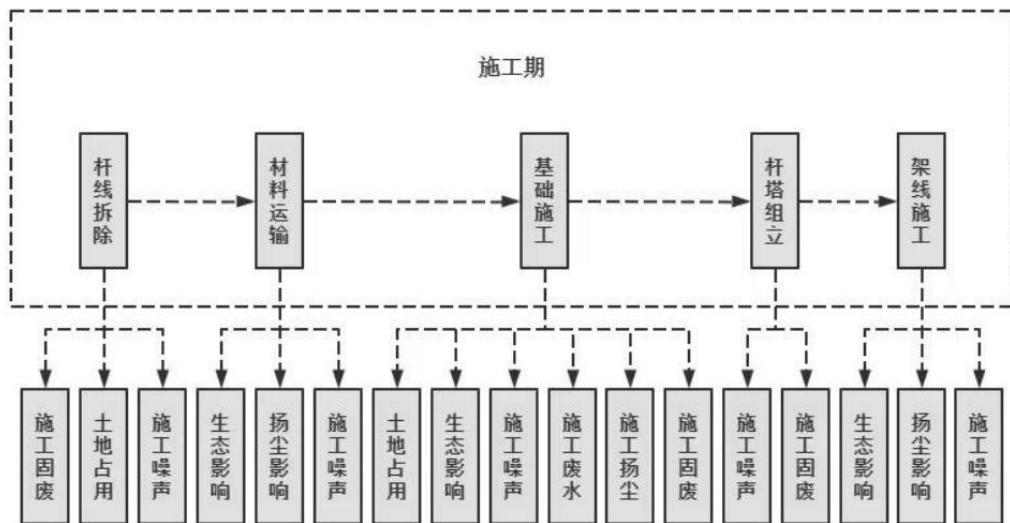


图 4-2.2 输电线路工程施工期产污节点图

4.2 施工期污染源分析

- (1) 施工噪声：施工机械产生；
- (2) 施工扬尘：施工运输过程中产生；
- (3) 施工废污水：施工废水及施工人员的生活污水；
- (4) 固体废物：拆除的杆塔、金具、导线、地线以及施工过程中产生的建筑垃圾、弃土弃渣及生活垃圾；
- (5) 生态环境：工程施工占用土地、植被破坏等。

4.3 施工期环境影响分析

4.3.1 施工期声环境影响分析

(1) 施工期噪声源

变电站施工期在挖填方、基础施工、设备安装等阶段中，可能产生施工噪声对环境的影响。噪声源主要来源于各类施工机械的运转噪声，如挖掘机、打桩机、液压夯实机、汽车等，噪声水平为 70~85dB (A)。

输电线路施工期在塔基开挖时挖土填方、基础施工等阶段中，主要噪声源有混凝土振捣器、汽车、架线设备等，线路施工噪声源声级值一般为不超过 70dB(A)。

(2) 声环境敏感目标

噪声环境敏感目标主要为变电站及输电线路周围的居民点，详见表 3-5。

(3) 变电站施工期声环境影响分析

施工期噪声预测计算公式如下：

$$L_2 = L_1 - 20 \lg \frac{r_2}{r_1}$$

式中, L_1 、 L_2 —为与声源相距 r_1 、 r_2 处的施工噪声级, dB (A)。

取最大施工噪声源值 85dB(A)对变电站施工场界噪声环境贡献值进行预测, 预测结果参见表 4-1。

表 4-1 施工噪声源对变电站施工场界噪声贡献值

距变电站场界外距离(m)	0	10	15	30	80	100	150
无围墙噪声贡献值 dB(A)	71	61	59	54	46	45	41
有围墙噪声贡献值 dB(A)	66	56	54	49	41	40	36
施工场界噪声标准 (土石方工程) dB(A)	昼间 70 dB(A), 夜间 55 dB(A)						

注: 按最不利情况假設施工设备距场界 5m。

由表 4-1 可知, 扩建变电站施工位于户内变电站内, 场界噪声值为 66dB(A), 满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 中的标准要求, 但夜间仍不能满足施工场界噪声标准限值的要求, 故夜间禁止噪声较大的设备施工作业。

(4) 输电线路工程对声环境敏感目标的影响分析

输电线路工程塔基基础施工、杆塔组立、架线活动及电缆沟开挖等过程中, 牵张机、绞磨机等机械施工噪声亦可能会对线路附近的敏感点产生影响。但由于塔基数量少占地分散、单塔面积小、电缆沟施工量小, 总体工程开挖量少, 施工时间短, 单塔施工周期一般在 20 天左右, 且夜间一般无需施工作业, 对环境的影响是小范围的、短暂的, 并随着施工期的结束, 其对环境的影响也将随之消失, 故对声环境影响较小。

4.3.2 施工期环境空气影响分析

(1) 施工期环境空气污染源

空气污染源主要是施工扬尘, 由于扬尘源多且分散, 源高一般在 1.5m 以下, 属无组织排放。受施工方式、设备、气候等因素制约, 产生的随机性和波动性较大。

施工阶段的扬尘污染主要集中在施工初期, 变电站设备基础和输电线路的基础开挖都会产生扬尘污染, 特别是若遇久旱无雨的大风天气, 扬尘污染更为突出。施工开挖、车辆运输等产生的粉尘短期内将使局部区域内空气中的总悬浮颗粒物

(TSP)明显增加。

(2) 环境敏感目标

经现场调查，本工程施工扬尘环境敏感目标同电磁环境敏感目标，详见表3-5。

(3) 施工期环境空气影响分析

①变电站工程

变电站施工时，由于土石方的开挖产生局部二次扬尘，可能对周围 50m 以内的局部地区产生暂时影响，但施工扬尘的影响是短时间的，在土建工程结束后即可恢复。此外，在建设期间，大件设备及其他设备材料的运输，可能会使所经道路产生扬尘问题，但该扬尘问题只是暂时的和流动的，当建设期结束，此问题亦会消失。

②输电线路工程

线路工程杆塔基础、电缆沟开挖产生的灰尘会对线路周围局部空气质量造成影响，但线路施工时间较短，受本工程施工扬尘影响的区域有限，并且通过拦挡、苫盖等施工管理措施可以有效减小线路施工产生的扬尘影响。临时占地区域在工程初期可能产生扬尘影响；材料进场、土石方运输过程中均可能产生扬尘影响；车辆运输材料也会使途径道路产生扬尘。工程扬尘问题是暂时性的，各项开挖工作完毕，该问题即会消失；施工道路扬尘存在于整个输电线路路径范围，但总量较小，且施工完毕该问题即会消失。

4.3.3 施工期水环境影响分析

(1) 施工期水环境污染源

本工程施工污水主要来自施工人员的生活污水和少量施工废水。

本工程施工期平均施工人员约 20 人，施工人员用水量约 $0.15\text{m}^3/\text{d}$ ，生活污水产生量按总用水量的 80%计，则生活污水的产生量约 $2.4\text{m}^3/\text{d}$ 。

本工程变电站及输电线路施工废水主要包括雨水冲刷开挖土方及裸露场地形成的泥水以及砂石料加工、施工机械和进出车辆的冲洗水。

(2) 施工期水环境影响分析

施工人员就近居住或租用民房，生活污水依托当地已有的污水处理设施处理，不会对周围水环境产生影响。

本工程施工期产生的少量施工废水经处理后回用于施工场地喷洒抑尘等用途，不外排，不会对周围水环境产生不良影响。

4.3.4 施工固体废物环境影响分析

(1) 施工期固废污染源

变电站施工期固体废弃物主要为新增设备、设施基础开挖及旧设施拆除产生的弃土、弃渣、建筑垃圾以及施工人员的生活垃圾。

输电线路工程施工期产生的固体废弃物主要为输电线路杆塔基础、电缆沟施工及旧旧设施拆除回产生的弃土、弃渣、建筑垃圾、废旧物资及施工人员的生活垃圾等。

(2) 施工固体废物环境影响分析

施工产生土方很少可以做到基本全部回填，不产生弃土；工程产生的少量弃渣、建筑垃圾、生活垃圾均集中统一处理；拆除的杆塔、导线及附属金具等物料交本单位物资部门处理；在采取相关的环保措施后，本工程施工期产生的固体废物不会对环境产生显著不良影响。

本项目拟拆除原有事故油池，新建一座 30m³ 事故油池，根据建设单位提供的资料，晏家湾变电站运行至今无事故记录，事故油池中无废油，拆除工作仅会产生少量的弃土弃渣。

4.3.5 施工生态环境影响分析

本工程建设期对生态环境的影响主要表现在施工开挖和施工活动对地表植被破坏、野生动物活动、水土保持造成的影响。

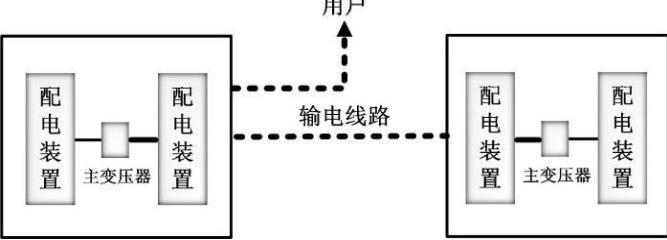
(1) 植被破坏

变电站不新增用地不会对附近植被造成明显破坏。

输电线路永久占地破坏的植被仅限塔基范围之内，占地面积小，对当地常见植被的破坏也较少；临时占地对植被的破坏主要为设备覆压及施工人员对绿地的践踏，但由于为点状作业，单塔施工时间短，故临时占地对植被的破坏是短暂的，并随施工期的结束而逐步恢复。拆除的杆塔及导、地线临时堆放可能会压覆少量的地表植被。电缆沟位于城市公路及人行道下，不会对植被造成明显破坏。

(2) 野生动物的影响分析

本工程变电站附近及线路沿线人类生产活动较频繁，大型野生动物分布较

运营期环境影响分析	<p>少。随着工程开工建设，施工机械、施工人员的进场，土、石料堆积场及其它施工场地的布置，施工中产生的噪声可能干扰现有野生动物的生存环境，导致野生动物栖息环境的改变。</p> <p>本工程塔基占地为空间线性方式，施工方法为间断性的，施工通道为城市道路等，土建施工局部工作量较小。且施工人员的生活区一般安置在人类活动活动密集区。因此本工程施工对野生动物的影响为间断性、暂时性的。施工完成后，部分野生动物仍可以到原栖息地附近区域栖息。因此，本工程施工对当地的动物不会产生明显影响。</p> <p>(3) 其他生态环境影响</p> <p>本工程在土建施工时土石方开挖、回填以及临时堆土等，若不妥善处置均会导致水土流失。在施工过程中必须文明施工，并实施必要的水土保持临时和永久措施。</p> <h4>4.4 施工期环境影响分析小结</h4> <p>综上所述，本工程在施工期的环境影响是短暂的，随着施工期的结束而消失。施工单位应严格按照有关规定采取上述措施进行污染防治，并加强监管，使本项目施工对周围环境的影响降至最小。</p>
	<h4>4.5 输变电工程工艺</h4> <p>在运行期，输变电工程的作用为变电和输电。在变电站内通过变压器将电能调变至一定电压等级，然后通过导线输送至其他变电站或用户。变电和送电过程中，只存在电压的变化和电流的传输现象，没有其他生产活动存在，整个过程中无原材料、中间产品、副产品、产品存在，也不存在产品的生产过程。电荷或者带电导体周围存在电场，有规则运动的电荷或者流过电流的导体周围存在着磁场，因此，输变电工程在运行期由于电能的存在将产生工频电场、工频磁场以及电磁性噪声。工艺流程图见图 4-3。</p>  <p>图 4-3 输变电工程工艺流程图</p>

4.6 运行期产污环节分析

运行期只是进行电能电压的转变，其产生的污染影响因子主要为工频电场、工频磁场、电磁性噪声、生活垃圾和事故漏油风险。

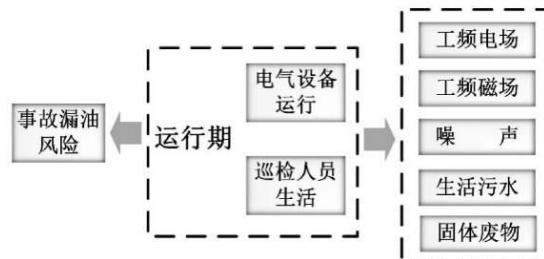


图 4-4 变电站工程运行期的产污节点图

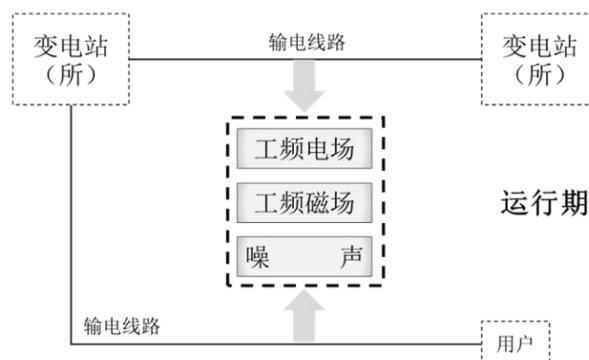


图 4-5 输电线路工程运行期的产污节点图

4.7 运行期污染源分析

(1) 电磁环境

工频即指工业频率，我国输变电工业的工作频率为 50Hz，工频电场、工频磁场即指以 50Hz 周期变化产生的电场和磁场。

变电站在运行时，对环境的影响主要为工频电场、工频磁场。

输电线路在运行时向空间传播电磁波，对环境的影响主要为工频电场、工频磁场。

(2) 声环境

变电站内的变压器及风机运行会产生连续电磁性和机械性噪声，断路器、火花及电晕放电等会产生暂态的机械性和电磁性噪声，因此，变电站运行期产生的噪声可能对声环境产生影响。

输电线路发生电晕时产生的噪声，可能对声环境及附近居民生活产生影响。

(3) 废水

变电站正常工况下，站内无工业废水产生。本工程 110kV 变电站为无人值班变电站，仅有定期巡检时可能产生少量生活污水。变电站运营期少量的雨、污水实行雨污分流制，雨水经站内雨污水管网收集后排放至站城市管网，生活污水经化粪池处理后排放至站城市污水管网。本项目不直接向周边地表水体外排废水。

输电线路运行期无废水产生。

(4) 固体废弃物

本工程 110kV 变电站运行期固体废弃物主要为巡检人员产生的少量生活垃圾、检修固废以及替换下来的废旧蓄电池。

变电站运行过程中需定期维护检修，更换老旧的配件，属废旧物资，由国网株洲供电公司物资部门统一回收集中处置。

变电站采用蓄电池作为备用电源，本工程变电站配置有一组容量为 200Ah 的蓄电池组。变电站铅酸蓄电池使用年限不一，一般浮充寿命为 10 年左右，变电站内蓄电池待使用寿命结束后，废旧蓄电池属于危险固废(HW31(900-052-31))交由有资质单位处理，严禁随意丢弃。

输电线路在运行期无固体废物产生。

(5) 事故变压器油

本工程 110kV 变电站的主变压器等电气设备为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有变压器油，正常情况下变压器油不外排，在事故和检修过程中的失控状态下可能造成变压器油的泄漏，事故变压器油或废弃的变压器油为废矿物油属危险废物(HW08)，项目将新建 30m³ 的事故油池，事故情况下产生的废油交由有危废处理资质的单位进行处置，不得随意外排。

4.8 运行期环境影响分析

4.8.1 电磁环境影响分析及评价

(1) 电磁环境影响分析及评价

本工程电磁环境影响分析详见电磁环境影响专题评价。

通过类比分析，本工程变电站扩建及电缆敷设完成投运后产生的工频电场、工频磁场能够分别满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 4000V/m、100μT 的公众曝露控制限值。

通过理论模式预测，本工程架空输电线路下方及附近区域的电磁环境影响能

够满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中相应标准限值要求。

4.8.2 声环境影响分析

4.8.2.1 变电站声环境影响分析

晏家湾 110kV 变电站为户内式布置，运营期声环境影响采用 SoundPlan 软件仿真建模的方式进行分析。

(1) 预测模式

采用《环境影响评价技术导则声环境》(HJ 2.4-2021)中的室外工业噪声预测模式。

1) 室外声源

①计算某个声源在预测点的倍频带声压级

$$L_p(r) = L_w + D_c - A$$

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc}$$

式中：

L_w ——倍频带声功率级，dB；

D_c ——指向性校正，dB，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的级的偏差程度。指向性校正等于点声源的指向性指数

D_i 加上计到小于 4π 球面度(sr) 立体角内的声传播指数 D_Ω 。对辐射到自由空间的全向点声源， $D_c=0$ dB。

A ——倍频带衰减，dB；

A_{div} ——几何发散引起的倍频带衰减，dB；

A_{atm} ——大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

A_{gr} ——地面效应引起的倍频带衰减，dB；

A_{bar} ——声屏障引起的倍频带衰减，dB；

A_{misc} ——其它多方面效应引起的倍频带衰减，dB；

②已知靠近声源处某点的倍频带声压级 $L_p(r_o)$ ，计算相同方向预测点位置的倍频带声压级

$$L_p(r) = L_p(r_o) - A$$

预测点的 A 声级 $L_A(r)$ ，可利用 8 个倍频带的声压级按如下计算：

$$L_A(r) = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1}^8 10^{0.1[L_{pi}(r) - \Delta L_i]} \right\}$$

式中：

$L_{pi}(r)$ ——预测点 (r) 处，第 i 倍频带声压级，dB；

ΔL_i ——i 倍频带 A 计权网络修正值，dB。

在不能取得声源倍频带声功率级或倍频带声压，只能获得 A 声功率级或某点的 A 声级时，按如下公式近似计算：

$$L_A(r) = L_{Aw} - D_c - A \quad \text{或} \quad L_A(r) = L_A(r_o) - A$$

A 可选择对 A 声级影响最大的倍频带计算，一般可选中心频率为 500HZ 的倍频带作估算。

③各种因素引起的衰减量计算

a. 几何发散衰减

$$A_{div} = 20 \lg (r/r_0)$$

b. 空气吸收引起的衰减量：

$$A_{atm} = \frac{a(r - r_0)}{1000}$$

式中：a——空气吸收系数，dB/km。

c. 地面效应引起的衰减量：

$$A_{gr} = 4.8 - \left(\frac{2h_m}{r} \right) \left[17 + \left(\frac{300}{r} \right) \right]$$

式中：

r——声源到预测点的距离，m；

h_m ——传播路径的平均离地高度。

④预测点的预测等效声级

$$L_{eq} = 10 \lg (10^{0.1L_{egg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中：

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值, dB (A) ;

L_{eqb} ——预测点的背值, dB (A) ;

2) 多个室外声源噪声贡献值叠加计算

①计算声压级

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 L_{Ai} , 在 T 时间内该声源工作时间为 t_i ; 第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 $L_{A,j}$, 在 T 时间内该声源工作时间为 t_j , 则预测点的总等效声级为

$$L_{eqg} = 10 \lg \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1 L_{Ai}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1 L_{A,j}} \right) \right]$$

式中: t_i —在 T 时间内 i 声源工作时间, s;

t_j —在 T 时间内 j 声源工作时间, s;

T—计算等效声级的时间, h;

N—室外声源个数, M 等效室外声源个数。

3) 噪声叠加值计算

$$L_{eq} = 10 \lg \left(10^{0.1 L_{eqg}} + 10^{0.1 L_{eqb}} \right)$$

式中:

L_{eqg} ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值, dB (A) ;

L_{eqb} ——预测点的背值, dB (A) 。

(2) 主要噪声源

变电站的噪声以中低频为主, 本次预测声源按面源建模, 考虑到最不利情况, 不计算空气吸收等衰减, 声环境本底值按照现状监测值取值。本环评要求距主变 1m 处声压级需控制在 65dB(A)及以下, 距风机 1m 处声压级需控制在 65dB(A)及以下。各声源详细参数见表 4-2。

表 4-2 工业企业噪声源强调查清单 (声源)

序号	声源名称	型号	空间相对位置 m			声源源强 (消声前) 声压级/dB (A) 与声源距离 (m)	声源 控制 措施	运 行 时 段
			X	Y	Z			
1	2#主变压器 (本期)	/	26.1	23	2.5	距离主变 1m 处 65dB (A)	低噪 声设 备	全 时 段

	2	主变室屋顶风机 1	/	24.6	22	10	距离出风口 1m 处 65dB (A)	低噪声设备	需要时
	3	主变室屋顶风机 2	/	27.4	22	10	距离出风口 1m 处 65dB (A)	低噪声设备	需要时
	4	主变室屋顶风机 3	/	24.6	25.8	10	距离出风口 1m 处 65dB (A)	低噪声设备	需要时
	5	主变室屋顶风机 4	/	27.4	25.8	10	距离出风口 1m 处 65dB (A)	低噪声设备	需要时

注：声源空间相对位置的坐标系对应晏家湾 110kV 变电站厂界西北角的坐标 (X, Y, Z) 为 (0, 0, 0)，西侧围墙为 X 轴，北侧围墙为 Y 轴，单位 m，下表同。

(3) 声环境敏感目标

变电站声环境敏感目标详细参数见表 4-3。

表 4-3 工业企业声环境保护目标调查表

序号	声环境保护目标名称	空间相对位置/m			距厂界最近距离/m	方位	执行标准/功能区类别	声环境保护目标情况说明			
		X	Y	Z				建筑结构	朝向	楼层	周围环境
1	变电站北侧民房	-32	0~26.4	0~25	32	变电站北侧	2类	砖混	南	7层	城市
2	变电站西侧办公楼	0~27.9	-14	0~36	14	变电站西侧	2类	框架	西	9层	城市
3	变电站北北侧办公楼	-33	-15	0~28	33	变电站西北侧	2类	框架	南	7层	城市
4	变电站南侧文体中心	77	0~20	0~15	49	变电站南侧	2类	框架	西	综合体	城市

(4) 预测点位

1) 厂界噪声

变电站为全户内式变电站，东侧厂界外声环境影响评价范围内无声环境敏感目标，变电站北侧、西侧、南侧厂界外有声环境敏感目标，变电站厂界预测点位选在站外 1m，高度为距离地面 1.5m。

2) 声环境敏感目标

声环境敏感目标预测点位根据《环境影响评价技术导则声环境》(HJ2.4-2021)，当声环境保护目标高于(含)三层建筑时，选取有代表性的声环境保护目标的代表性楼层设置测点。确定为建筑房屋围墙外1m，高度距离地面1.5m(1楼)、10.5m(4楼)、19.5m(7楼)或25.5m(9楼)。

(5) 预测结果

根据晏家湾110kV变电站总平面布置情况，按前述预测参数条件，对变电站厂界及声环境敏感目标处的噪声进行预测计算。

根据变电站噪声影响仿真计算结果：离地高度1.5m处噪声影响分布图如图4-6所示；变电站投运后，厂界噪声预测结果见表4-4，声环境敏感目标预测结果见表4-5。

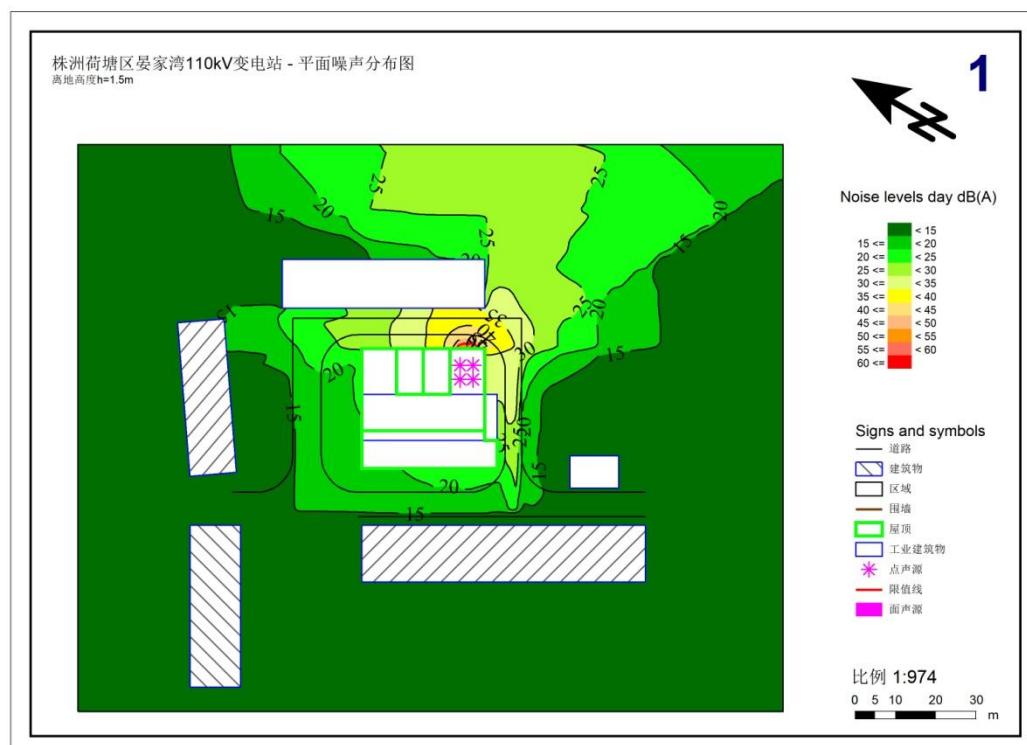


图4-6 晏家湾110kV变电站噪声贡献值计算结果

表4-4 晏家湾110kV变电站厂界噪声预测结果单位：dB(A)

序号	预测点位	现状值		最大贡献值	昼间			夜间			
		昼间	夜间		预测	评价标准	达标情况	预测	评价标准	达标情况	
1	变电站	东侧#1	47.2	45.3	46.2	49.7	60	达标	48.8	50	达标
2		南侧#2	48.6	47.1	37.1	48.9	60	达标	47.5	50	达标
3		西侧#3	48.2	46.4	20.5	48.2	60	达标	46.4	50	达标

	4	厂界	北侧#4	48.3	46.2	20.0	48.3	60	达标	46.2	50	达标
--	---	----	------	------	------	------	------	----	----	------	----	----

表 4-5 声环境保护目标噪声预测结果与达标分析表单位: dB (A)

序号	声环境保护目标名称	噪声现状值		噪声标准		噪声贡献值	噪声预测值		超标和达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间		昼间	夜间	昼间	夜间
1	北侧民房(模具厂宿舍)1楼	49.2	44.6	60	50	18.1	49.2	44.6	达标	
2	北侧民房(模具厂宿舍)4楼	49.7	45.1	60	50	19.5	49.7	45.1	达标	
3	北侧民房(模具厂宿舍)7楼	49.9	45.2	60	50	19.2	49.9	45.2	达标	
4	西侧办公楼(供电服务中心)1楼	48.3	46.1	60	50	1.4	48.3	46.1	达标	
5	西侧办公楼(供电服务中心)5楼	48.7	46.6	60	50	7.1	48.7	46.6	达标	
6	西侧办公楼(供电服务中心)9楼	48.6	46.7	60	50	7.4	48.6	46.7	达标	
7	北侧办公楼(城东供电公司)1楼	47.9	45.6	60	50	5.4	47.9	45.6	达标	
8	北侧办公楼(城东供电公司)4楼	48.5	45.9	60	50	6.0	48.5	45.9	达标	
9	北侧办公楼(城东供电公司)7楼	48.6	46.1	60	50	5.9	48.6	46.1	达标	
10	南侧建筑(株洲供电公司文体中心)	48.2	45.9	60	50	11.4	48.2	45.9	达标	

(4) 预测结果分析及评价

由表 4-4 可知, 晏家湾 110kV 变电站扩建完工投入运行后, 变电站厂界处昼间噪声最大预测值为 49.7dB(A), 夜间噪声最大预测值为 48.8dB(A), 均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类排放标准要求[昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)]。

由表 4-5 可知, 变电站周围声环境保护目标处昼间噪声预测最大值为 49.9dB(A), 夜间噪声预测最大值为 46.7dB(A), 满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 2 类标准限值要求[昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)]。

4.8.2.2 输电线路声环境影响分析

输电线路声环境影响评价采用类比分析的方法进行。

(1) 类比对象

本工程拟建线路架空线段选择 110kV 巴东 I 线、110kV 巴东 II 线双回共塔

段为类比对象。本工程输电线路与类比检测输电线路可比性分析见表 4-6。

表 4-6 本工程输电线路与类比输电线路可比性分析

项目	类比双回架空线路	本工程双回架空线路
线路名称	110kV 巴东 I 线、110kV 巴东 II 线双回共塔段	成家-螃蟹嘴/螃蟹嘴-月形山 T 接晏家湾变电站线路改造架空段
地理位置	岳阳市	株洲市荷塘区
电压等级	110kV	110kV
架设方式	双回架设	双回架设
线高	杆塔最低线高约 21m	杆塔最低线高约 20m
区域环境	城郊	城市

本报告选取的类比线路与本工程输电线路电压等级、架设方式均相同，具有较好的可比性，因此选用其进行类比本项目线路运行后是合理的、可行的。

(2) 类比监测

① 监测单位

武汉中电工程检测有限公司

② 监测线路运行工况

表 4-7 类比监测线路运行工况

名称	电压 (kV)	电流 (A)	有功 (MW)	无功 (Mvar)
110kV 巴东 I 线	113.75~115.53	26.14~29.47	0.55~2.32	-4.35~3.62
110kV 巴东 II 线	114.13~116.75	26.82~27.89	0.13~3.59	3.48~5.51

③ 监测内容

等效声级

④ 监测方法及监测频次

按《环境影响评价技术导则输变电》(HJ 24-2020)中的规定监测方法进行监测，以导线弧垂最大处线路中心的地面投影点为监测原点，沿垂直于线路方向进行，测点间距 5m，依次监测至边导线地面投影外 30m 处。

⑤ 监测时间、监测环境

测量时间：2021 年 10 月 19 日。

气象条件：阴，温度 13.7℃~15.1℃，湿度 49.4%~52.4%RH，风速 0.6~1.0m/s。

监测环境：类比线路监测点附近平坦开阔，符合监测技术条件要求。

⑥ 监测结果

类比输电线路中心下方距离地面 1.2m 高处噪声类比监测结果见表 4-8。

表 4-8 110kV 巴东 I 线、巴东 II 线双回共塔段线路类比监测结果

序号	测点位置	监测结果 (dB(A))	
		昼间	夜间
1	中心线 0m	44.7	41.4
2	中心线 1m	44.9	41.8
3	中心线 2m	44.3	42.2
4	中心线 3m	44.5	41.6
5	中心线 4m (边导线)	44.3	41.5
6	距边导线 5m	43.9	41.7
7	距边导线 10m	44.2	42.1
8	距边导线 15m	44.6	41.9
9	距边导线 20m	43.8	42.3
10	距边导线 25m	44.7	42.5
11	距边导线 30m	44.2	42.1

(3) 类比监测分析

由类比监测结果可知, 运行状态下 110kV 双回线路弧垂中心下方离地面 1.2m 高度处的噪声均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 1 类标准 (昼间 50dB(A)、夜间 45dB(A)) ; 线路两侧噪声水平与线路的距离变化差异不大, 即 110kV 输电线路噪声对声环境的影响很小。

(4) 环境保护目标预测

根据现场踏勘和现状监测结果可知, 本工程沿线环境敏感保护目标处的声环境质量现状分别能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中相应标准限值要求。根据类比对象的检测结果分析可知, 对本线路建成后对沿线环境敏感点处的声环境影响很小。因此我们可以预测, 本工程线路建成后, 线路附近环境敏感点处的声影响能够维持现状水平, 并分别能够满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中相应标准限值要求。

(5) 预测结果分析及评价

根据表 3-4 可知, 本项目输电线路沿线各监测点的噪声现状值能满足相应环境质量标准要求。根据类比线路噪声监测结果得知, 架空线路产生的电磁噪声比较小, 基本不对周边敏感目标产生影响, 因此线路投运后沿线各监测点的噪声均能满足相应环境质量标准要求。

4.9 地表水环境影响分析

本项目变电站为无人值班, 正常运行工况下, 变电站内无工业废水产生, 水

环境污染物主要为运维人员巡检时产生的少量生活污水。本工程变电站站区生活污水经站内化粪池处理达标后，排入市政污水管网。运行期不会对周围水环境产生显著不利影响。

输电线路运行期无废水产生，不会对附近水环境产生影响。

4.10 生态环境影响分析

本工程评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区、海洋特别保护区、生态保护红线等生态敏感区，工程沿线不涉及珍稀濒危野生保护动物集中分布区。

工程建设主要的生态影响集中在施工期，变电站扩建及输电线路建成后，随着人为扰动破坏行为的停止以及周围地表植被的逐步恢复，变电站及输电线路将不断提升与周围自然环境的协调相融，不会对周围的生态环境产生新的持续性影响。

4.11 固体废物环境影响分析

变电站运行期间固体废物为变电站定期巡检人员产生的生活垃圾、检修固废及废旧蓄电池。

输电线路运行期无固体废物产生。

(1) 生活垃圾

变电站配置有生活垃圾收集容器，定期巡检人员产生的少量生活垃圾经站内收集暂存后，由当地环卫部门进行定期清运处理，不得随意丢弃处置，不会对周围环境产生不良影响。

(2) 检修固废

变电站运行过程中需定期维护检修，更换老旧、损毁的配件，更换的废旧设备由供电公司按废旧物资统一处置，检修过程中产生的极少量废渣集中打包处理。

(3) 废旧蓄电池

变电站采用蓄电池作为备用电源，本工程变电站配置有一组容量为 200Ah 的蓄电池组。变电站铅酸蓄电池使用年限不一，一般浮充寿命为 10 年左右，退役的蓄电池属于危险废物。根据《国家危险废物名录（2021 年版）》，废铅酸蓄电池废物类别为 HW31，废物代码为 900-052-31。变电站内蓄电池待使用寿命

结束后，废旧蓄电池交由有资质单位处理，严禁随意丢弃。

建设方须严格按照国家危废有关规定进行处置，执行国家危险废物转移联单制度，并交有相应资质的单位进行处置，从而确保退役的蓄电池按国家有关规定进行转移、处置。

国网株洲供电公司执行国网湖南省电力有限公司制定的危险废物管理办法及相关管理制度，明确各方职责，确定处置流程，前期已产生的废旧电池执行了危险废物转移联单制度，废旧电池由有资质的运输单位交给有资质的处置单位，并在当地环保部门进行备案。

4.12 环境风险影响分析

(1) 变电站

由于冷却或绝缘需要，变电站内变压器及其它电气设备均使用电力用油，这些冷却或绝缘油都装在电气设备的外壳内，一般无需更换（一般定期（一年一次或大修后）作预防性试验，通过对绝缘电阻、吸收比、极化指数、介质损耗、绕组泄漏电流、油中微水等综合分析，综合判断受潮情况、杂质情况、油老化情况等，如果不不合格，过滤再生后继续使用），也不会外泄对环境造成危害。但在设备在发生事故并失控时，可能泄漏，污染环境，造成环境风险。根据《国家危险废物名录》（2021年版），事故变压器油或废弃的变压器油为废矿物油属危险废物，类别代码为HW08，废物代码为900-20-08。

为防止事故、检修时造成废油污染，变电站内一般均设置有变压器油排蓄系统，变压器基座四周设有事故油坑，事故油坑通过底部的事故排油管道与具有油水分离功能的总事故油池相连，事故油池采用钢筋砼结构防渗处理，主要用来在发生事故时，应急收集变压器油，事故处置结束后立即由具备资质的单位处置事故油池收集的废油。事故油池由专人定期检查，保证管道的通畅。

事故情况下产生的废油交由有危废处理资质的单位进行处置，不得随意外排。

本工程新上主变总油量约20t，折合体积约22.3m³。本项目将新建30m³的事故油池，容量能满足《火力发电厂与变电站设计防火标准》(GB50229-2019)“最大单台主变总油量100%”的要求。

变电站内变压器的运行和管理有着严格的规章制度和操作流程，发生事故并

	<p>失控的概率非常小，晏家湾变电站建成至今未发生变压器事故放油或油泄漏事件。</p> <p>(2) 输电线路的事故风险</p> <p>输电线路的事故风险主要是线路设备在运行期受损。本项目线路的设计根据相关设计标准规范进行导线的结构和物理参数论证并按规范选用。</p> <p>(3) 应急预案</p> <p>为预防运行期变电站的事故风险和输电线路的事故风险，应根据具体情况依据《安全生产法》《国家安全生产事故灾难应急预案》的要求，集合相关规程/规范和行业标准，以及工程实际情况进行编写，以防止灾害后事态的进一步扩大，减少灾害发生后造成的不利影响和损失。</p>
选址选线环境合理性分析	<p>4.13 对环境敏感目标的影响分析</p> <p>本工程环境敏感目标主要为工程附近的居民点。本环评针对环境敏感目标与工程的相对位置关系对其进行了电磁环境和声环境影响预测和类比分析。</p> <p>(1) 工频电场、工频磁场预测结果</p> <p>本工程电磁环境理论预测和类比分析详见电磁环境影响专题评价，由预测和类比分析可知，本工程 110kV 变电站及输电线路建成后，其附近环境敏感保护目标处的工频电场、工频磁场均能分别满足相应评价标准 4000V/m、100μT 的限值要求。</p> <p>(2) 噪声</p> <p>输电线路附近环境敏感保护目标处的昼、夜噪声能满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中相应声环境功能区标准限值要求。</p>

占用文化路车道，向南将占用人行道，缩短建筑物与输电线距离，增大环境敏感目标的环境风险，调整空间很小。

5、改建架空线段主要是将电缆段过渡至原成蟠（团蟠）线/蟠月线，路径及电压与现有架空段一致，未增加新的环境不利影响因素。

因此，从环境保护角度分析本工程设计选线没有环境保护制约因素，因此本报告认为设计给出的线路路径从环境保护角度来看是合理可行的。

五、主要生态环境保护措施

5.1 施工期噪声防治措施

为减小工程施工期噪声对周围环境的影响，本环评要求施工单位采取如下施工期噪声防治措施：

①本环评要求施工单位文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受环境保护部门的监督管理。

②施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备。

③施工期间应当注意运输建材车辆通往施工现场对沿途居民的影响，应采取防范措施减少对居民点影响，如绕行居民集中区，途径居民密集区时禁止鸣笛和减缓车速等。

④依法限制夜间施工，如因工艺特殊要求，需在夜间施工而产生环境噪声影响时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定提前取得区县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并向附近居民公告，同时在夜间施工时禁止使用产生较大噪声的机械设备。

在采取上述声环境影响防治措施后，工程施工噪声不会对周边声环境产生显著不良影响。

5.2 施工期空气防治措施

①施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。

②施工产生的建筑垃圾等要合理堆放，应定期清运。

③车辆运输变电站施工产生的废料时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒，并且在规定的时间内按指定路段行驶，控制扬尘污染。

④加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。

⑤施工场地附近定时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。

⑥临时堆土应及时苫盖、干燥天气下易起尘的裸露土地及时洒水抑尘。

⑦建筑施工场地严格执行“8个100%”措施，即施工工地周边围挡、裸露土地和物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输、非道路移动工程机械尾气达标排放、建筑垃圾规范管理达到100%。

施工
期环
境保
护措
施

在采取上述环境空气影响防治措施后，工程施工扬尘不会对周边环境空气产生显著不良影响。

5.3 施工期废水污染防治措施

①施工人员租用周边民房，不设施工营地，产生的生活污水依托民房内现有污水处理设施处理，减小施工期废水对环境的影响。

②施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避开雨季土石方作业；站内施工废水经澄清处理后回用，不外排。

③落实文明施工原则，不漫排施工废水，弃土弃渣妥善处理。

④施工期间施工场地要划定明确的施工范围，不得随意扩大，施工临时道路要尽量利用已有道路。

⑤在施工现场拌和混凝土，应对砂、石料冲洗废水进行处置和循环利用。

⑥合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，尽量避免雨季施工。

在采取上述废水污染影响防治措施后，工程施工废水不会对周边环境产生显著不良影响。

5.4 施工期固体废物污染防治措施

①施工过程产生的临时堆土，应在指定处堆放，顶层与底层均铺设隔水布。

②工程线路改建杆塔基础开挖产生的少量余土尽量在施工结束后于塔基范围内进行平整，并在表面进行植被恢复。

③明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，并采取必要的防护措施(防雨、防飞扬等)。

④施工现场设置封闭式垃圾容器，施工场地生活垃圾实行袋装化，及时清运。对建筑垃圾进行分类处理，并收集到指定地点，集中运出。

⑤拆除的杆塔、金具、导线及绝缘子等物料于塔基周围植被稀疏处指定位置堆放，及时清理，避免过多压覆地表植被，不得随意压占多余土地，拆除后统一交由物资部门集中处理，不得随意丢弃。

⑥事故油池拆除产生的废渣应由有资质的单位检查、处理，拆除产生的少量土石方尽量做到土石方平衡。

在采取上述固体废物污染影响防治措施后，工程施工固废不会对周边环境产生显著不良影响。

5.5 施工期生态保护措施

(1) 土地占用

变电站扩建不新增用地，线路在施工过程中应按图施工，严格控制开挖范围及开挖量，站内施工时基础开挖的土石方应集中临时堆置，不允许随意处置；基础施工结束后应及时回填，建筑垃圾及时清理、恢复地表状态及土地使用功能。

(2) 植被破坏

①变电站施工应在变电站征地范围内进行，文明施工，集中堆放材料，严禁踩踏施工区及附近外地表植被。

②输电线路塔基施工时，建设单位应圈定施工活动范围，避免对周边区域植被造成破坏。塔基施工开挖时应分层开挖，分层堆放，注意表土防护，施工结束后按原土层顺序分层回填，以利于后期植被恢复；塔基施工结束后，尽快清理施工场地，并对施工扰动区域进行植被恢复。

③对于永久占地造成的植被破坏，建设单位应严格按照有关规定向政府和主管部门缴纳相关绿化补偿、林木赔偿费，并由相关部门统一安排。

④对线路沿线遇树木应采取高跨方式通过，减少对线路走廊下方植被的破坏。

在采取以上植被保护措施以后，工程施工对植被的影响可控制在可接受范围内。

(3) 野生动物保护措施

①严格控制施工临时占地区域，严禁破坏施工区外动物生境。

②施工结束后，对施工扰动区域及临时占地区域进行原生态恢复，减少对于野生动物生境的改变。

(4) 水土流失保护措施

①施工单位在土石方工程开工前应做到先防护，后开挖。土石方开挖尽量避免在雨天施工，土建施工期间注意收听天气预报，如遇大风、雨天，应及时作好施工区的临时防护。

②对开挖后的裸露开挖面用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷，施工时开挖的临时堆土应在土体表面覆上苫布防治水土流失。

	<p>③加强施工期的施工管理，合理安排施工时序，做好临时堆土的围护阻挡。</p> <p>④拆除杆塔及导、地线选择植被稀疏的空地堆放，不得砍伐地表植被。塔基拆除后及时复绿，防止水土流失。</p> <p>⑤本工程施工完成后，应及时清理建筑垃圾、恢复地表状态及土地使用功能。</p> <p>⑥建设单位应对土石方挖填方案等进行周密论证，优选出水土流失少的方案，并在施工中要做好土石方平衡工作，开挖的土方应作为施工场地平整回填之用。</p>
	<p>5.6 电磁环境保护措施</p> <p>优化调整架空线位置及高度：①补充改造线路范围物探管线图，依据现场城市地下管网布局及地面条件，尽可能移动文化路合泰路口杆塔使其远离金山大厦，减少输电线路对高层商住楼金山大厦的影响，并做线路优化措施及金山大厦前杆塔位置的唯一性分析。②抬高文化路沿线两基杆塔，令架空线路高出沿线敏感目标顶层，降低沿线敏感目标顶层电场强度及磁感应强度。</p> <p>5.7 声环境保护措施</p> <p>①在设备选型上选用符合国家噪声标准的设备，如主变压器定货时，对设备的噪声指标提出要求，从源头控制噪声，其声源值不得高于 65dB（A）。</p> <p>②对于噪声值不能达到 65dB(A)以下风机，设置消声罩或消音器。</p>
运营期环境保护措施	<p>5.8 地表水环境保护措施</p> <p>变电站运营期少量的雨、污水实行雨污分流制，雨水经站内雨水管网收集后排放至市政管网，生活污水经化粪池处理后排放至市政污水管网。本项目不直接向周边地表水体外排废水。</p> <p>输电线路运行期无废水产生。</p> <p>5.9 生态环境保护措施</p> <p>本工程评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区、海洋特别保护区、生态保护红线等生态敏感区，工程沿线不涉及珍稀濒危野生保护动物集中分布区。</p> <p>工程建设主要的生态影响集中在施工期，变电站及输电线路建成后，随着人为扰动破坏行为的停止以及周围地表植被的逐步恢复，变电站及输电线路将</p>

	<p>不断提升与周围自然环境的协调相融，不会对周围的生态环境产生新的持续性影响。</p> <h3>5.10 固体废物污染防治措施</h3> <p>本工程 110kV 变电站运行固体废弃物主要为定期巡检人员产生的少量生活垃圾、检修垃圾及替换下来的废旧蓄电池。</p> <p>变电站内生活垃圾经收集后运至当地垃圾回收站由当地环卫部门统一处理。变电站运行过程产生的检修垃圾属于一般固体废物，回收利用或由检修人员运至附近垃圾站处理。变电站内蓄电池待使用寿命结束后，废旧蓄电池属于危险固废（HW31(900-052-31)）交由有资质单位处理，严禁随意丢弃。</p> <p>输电线路在运行期无固体废物产生。</p>
其他	<h3>5.11 环境管理与监测计划</h3> <h4>5.11.1 环境管理</h4> <p>(1) 环境管理机构</p> <p>建设单位或运行单位在管理机构内配备必要的专职或兼职人员，负责环境保护管理工作。</p> <p>(2) 施工期环境管理</p> <p>鉴于建设期环境管理工作的重要性，同时根据国家的有关要求，本工程的施工将采取招投标制。施工招标中应对投标单位提出建设期间的环保要求，在施工设计文件中详细说明建设期应注意的环保问题，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求施工。建设期环境管理的职责和任务如下：</p> <ul style="list-style-type: none"> ①贯彻执行国家、地方的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度。 ②制定本工程施工中的环境保护计划，负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的日常管理。 ③收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进工作经验和技术。 ④组织和开展对施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识。 ⑤在施工计划中应适当计划设备运输道路，以避免影响当地居民生活，施工中应考虑保护生态和避免水土流失，合理组织施工，不在站外设置临时施工

用地。

⑥做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。

⑦监督施工单位，使设计、施工过程的各项环境保护措施与主体工程同步实施。

(3) 工程竣工环境保护验收

根据《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》，参照环境保护部关于规范建设单位自主开展建设项目竣工环境保护验收的相关要求组织自验收。验收的主要内容为项目对污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度的落实情况，主要验收内容见表 5-1。

表 5-1 工程竣工环境保护验收内容一览表

序号	验收对象	验收内容
1	相关资料、手续	项目相关批复文件（主要为环境影响评价审批文件）是否齐备，项目是否具备运行条件，环境保护档案是否齐全。
2	实际工程内容及方案设计情况	核查实际工程内容及方案设计变更情况，以及由此造成的环境影响变化情况。
3	环境敏感目标基本情况	核查环境敏感目标基本情况及变更情况。
4	环保相关评价制度及规章制度	核查环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况。
5	各项环境保护设施落实情况	核实工程设计、环境影响评价文件及环境影响评价审批文件中提出的在设计、施工及运行三个阶段的电磁环境、水环境、声环境、固体废物及生态保护等各项措施的落实情况及实施效果。包括：变电站内生活垃圾收集容器的配置情况、密封效果，是否收集后交由环卫部门处理；变电站厂界噪声排放是否达标；线路评价范围内敏感点处电磁环境和声环境是否达标；线路运行期是否有固体废物产生以及线路沿线生态环境是否得到恢复等。
6	生态保护措施	本工程施工场地是否清理干净，未落实的，建设单位应要求施工单位采取补救和恢复措施。例如临时施工场地是否有复绿或恢复原有土地使用功能等。
7	公众意见收集与反馈情况	工程施工期和运行期实际存在及公众反映的环境问题是否得以解决。
8	环境敏感目标环境影响因子验证	监测本工程附近环境敏感点的工频电场、工频磁场和噪声等环境影响指标是否相关标准限制要求。工频电场和工频磁场应分别满足相应评价标准 4000V/m、100μT 的限值要求，噪声应满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)、《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 相应标准要求。
9	环境管理与监测计划	建设单位是否具有相关环境管理制度制订并实施监测计划。

(4) 运行期环境管理

本工程在运行期宜使用原有环境管理部门。环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控本工程主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。环境管理的职能为：

- ①制订和实施各项环境管理计划。
- ②建立工频电场、工频磁场、噪声监测、生态环境现状数据档案。
- ③掌握项目所在地周围的环境特征，做好记录、建档工作。
- ④检查污染防治设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施正常运行。
- ⑤协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查，生态调查等活动。

(5) 环境保护培训

应对与工程有关的主要人员，包括施工单位、运行单位，进行环境保护技术和政策方面的培训与宣传，从而进一步增强施工、运行单位的环保管理的能力，减少施工和运行产生的不利环境影响，并且能够更好地参与和监督本项目的环保管理；提高人们的环保意识，加强公众的环境保护和自我保护意识。具体的环保管理培训计划见表 5-2。

表 5-2 环保管理培训计划

项目	参加培训对象	培训内容
环境保护 管理培训	建设单位或负责运行的单位、施 工单位、其他相关人员	1.中华人民共和国环境保护法 2.建设项目环境保护管理条例 3.其他有关的管理条例、规定

(6) 公众沟通协调应对机制

建设单位或运行单位应设置警示标志，并建立该类影响的应对机制。加强同当地群众的宣传、解释和沟通工作。

5.11.2 环境监测

(1) 环境监测任务

- ①制定监测计划，监测工程施工期和运行期环境要素及评价因子的变化。
- ②对工程突发的环境事件进行跟踪监测调查。

(2) 监测点位布设

监测点位应布置在人类活动相对频繁区域。具体执行可参照环评筛选的典型环境敏感目标。

(3) 监测技术要求

①监测范围应与工程影响区域相符。

②监测位置与频次应根据监测数据的代表性、生态环境质量的特征、变化和环境影响评价、工程竣工环境保护验收的要求确定。

③监测方法与技术要求应符合国家现行的有关环境监测技术规范和环境监测标准分析方法。

④监测成果应在原始数据基础上进行审查、校核、综合分析后整理编印。

⑤应对监测提出质量保证要求。

(4) 环境监测计划表

表 5-3 运行期监测计划

环境影响因子	监测项目	监测时间	监测对象
电磁环境	工频电场、工频磁场	投产时(可采用竣工环境保护验收监测数据);运行期建议每两年监测1次;有投诉纠纷时监测。	
声环境	站界昼夜间噪声	投产时(可采用竣工环境保护验收监测数据);运行期建议每两年监测1次;有投诉纠纷时监测。	晏家湾 110kV 变电站和成家-螃蟹嘴/螃蟹嘴-月形山 T 接晏家湾变电站 110kV 线路改造段

本工程环保投资估算情况参见表5-4。

表 5-4 本工程环保投资估算一览表

序号	设施名称	投资估算(万元)
1.	事故油池	10.3922
2.	废弃碎石及渣土清理	2.6
3.	扬尘防护措施费	3.2
4.	绿化恢复措施	2.5
5.	宣传、教育及培训措施	2
6.	环境影响评价费用	2.5
7.	环境监测及环境保护验收费	2.5
环保投资总计		25.6922
工程总静态投资		2934
环保投资占总投资比例(%)		0.88

环保投资

六、生态环境保护措施监督检查清单

内容 要素	施工期		运营期	
	环境保护措施	验收要求	环境保护措施	验收要求
陆生生态	<p>(1) 土地占用 在施工过程中应按图施工，严格控制施工范围，施工结束后应及时清理建筑垃圾、恢复地表状态。</p> <p>(2) 水土保持措施 ①施工单位尽量避免在雨天施工，施工期间注意收听天气预报，如遇大风、雨天，应及时作好施工区的临时防护。 ②对裸露面用苫布覆盖，避免降雨时水流直接冲刷，施工时临时堆土应在土体表面覆上苫布防治水土流失。 ③加强施工期的施工管理，合理安排施工时序，做好临时堆土的围护拦挡。</p>	落实施工期生态环境保护措施	/	/
水生生态	/	/	/	/
地表水环境	<p>①施工废水经沉淀后尽可能回用。施工人员租用周边民房，不设施工营地，产生的生活污水依托民房内现有污水处理设施处理，减小施工期废水对环境的影响。</p> <p>②施工单位要做好施工场地周围的拦挡措施，尽量避开雨季土石方作业；施工废水经收集、澄清处理后回用，不外排。</p> <p>③落实文明施工原则，不漫排施工废水，弃土弃渣妥善处理。</p> <p>④施工期间施工场地要划定明确的施工范围，不得随意扩大，施工临时道路要尽量利用已有道路。</p> <p>⑤施工现场拌和混凝土，应对砂、石料冲洗废水进行处置和循环利用。</p> <p>⑥合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，尽量避免雨季施工。</p>	落实施工期地表水环境保护措施	变电站运营期少量的雨、污水实行雨污分流制，雨水经站内雨水管网收集后排至站区西侧，生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网。本项目不直接向周边地表水体外排废水。	落实运营期地表水环境保护措施

地下水及土壤环境	/	/	/	/
声环境	<p>①本环评要求施工单位文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作，并接受环境保护部门的监督管理。</p> <p>②施工单位应采用噪声水平满足国家相应标准的施工机械设备。</p> <p>③施工期间应当注意运输建材车辆通往施工现场对沿途居民的影响，应采取防范措施减少对居民点影响，如绕行居民集中区，途径居民密集区时禁止鸣笛和减缓车速等。</p> <p>④依法限制夜间施工，如因工艺特殊要求，需在夜间施工而产生环境噪声影响时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定提前取得区县级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并向附近居民公告，同时在夜间施工时禁止使用产生较大噪声的机械设备。</p>	变电站施工场界噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）标准要求。	①在设备选型上选用符合国家噪声标准的设备，如主变压器定货时，对设备的噪声指标提出要求，从源头控制噪声。②风机、水泵等设备设置减振基座，风管采用风管隔振吊架等减振技术措施；风管与通风设备采用软性连接。	噪声应满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）相应标准要求。
振动	/	/	/	/
大气环境	<p>①施工单位应文明施工，加强施工期的环境管理和环境监控工作。</p> <p>②施工产生的建筑垃圾等要合理堆放，应定期清运。</p> <p>③车辆运输变电站施工产生的废料时，必须密闭、包扎、覆盖，避免沿途漏撒，并且在规定的时间内按指定路段行驶，控制扬尘污染。</p> <p>④加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作。</p> <p>⑤施工现场附近定时洒水，保持湿润，减少或避免产生扬尘。</p> <p>⑥临时堆土应及时苫盖、干燥天气下易起尘的裸露土地及时洒水抑尘。</p> <p>⑦建筑施工场地严格执行“8个100%”措施，即施工工地周边围挡、裸露土地和物料堆放覆盖、土方开挖湿法作业、路面硬化、出入车辆清洗、渣土车辆密闭运输、非道路移动工</p>	落实施工扬尘防治措施	/	/

	程机械尾气达标排放、建筑垃圾规范管理达到 100%。			
固体废物	<p>①施工过程产生的临时堆土，应在指定处堆放，顶层与底层均铺设隔水布。</p> <p>②工程线路开挖产生的少量余土尽量在施工结束后于建设范围内进行平整，并在表面进行植被恢复。</p> <p>③明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别收集堆放，并采取必要的防护措施(防雨、防飞扬等)。</p> <p>④施工现场设置封闭式垃圾容器，施工场地生活垃圾实行袋装化，及时清运。对建筑垃圾进行分类处理，并收集到指定地点，集中运出。</p> <p>⑤拆除的杆塔、金具、导线及绝缘子等物料于塔基周围植被稀疏处指定位置堆放，及时清理，避免过多压覆地表植被，不得随意压占多余土地，拆除后统一交由物资部门集中处理，回收利用或运至垃圾回收站，不得随意丢弃。</p>	落实施工期固体废物污染防治措施	<p>①变电站内生活垃圾收集后由值守人员运至当地垃圾回收站统一处理。</p> <p>②变电站运行过程产生的检修固废回收利用或由检修人员运至附近垃圾站处理。</p> <p>③变电站内蓄电池待使用寿命结束后，废旧蓄电池交由厂家回收利用或交由有资质单位处理，严禁随意丢弃。</p>	落实运营期固体废物污染防治措施
电磁环境	/	/	线路建成后，严格按照《电力设施保护条例》要求，禁止在电力线路保护区内兴建其它构筑物，确保评价范围内环境敏感目标处的电磁环境符合相应标准。	工频电场强度和工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 4000V/m 和 100μT 公众曝露控制限值要求
环境风险	/	/	建设 30m ³ 事故油池，制定突发环境事件应急预案。	落实运营期风险防范措施
环境监测	开展电磁环境、噪声监测。	满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 以及要求	定期开展电磁环境、噪声监测。	满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)、《工业企业厂界环境噪声排放标准》

				(GB12348-2008) 以及《声环境质量标准》(GB3096-2008) 要求
其他	/	/	/	/

七、结论

湖南株洲市荷塘区晏家湾 110kV 输变电工程符合国家产业政策，符合株洲市城乡发展规划，符合株洲市电网发展规划，在设计过程中采取了一系列的环境保护措施，在施工以及运营过程中严格执行本环境影响报告表中规定的各项污染防治措施和生态保护措施后，项目产生的电磁环境、声环境等均满足相应标准要求，对生态环境的影响在可接受范围之内。因此，从环保角度而言，本项目是可行的。

八、电磁环境影响专题评价

8.1 总则

8.1.1 评价因子

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），电磁环境评价因子为工频电场、工频磁场。

8.1.2 评价等级

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），本工程变电站为户内站，电磁环评影响评价等级应为三级。输电线路为电缆+架空线路型式，架空线段边导线地面投影外两侧各10m范围内有电磁环境敏感目标，电磁环境影响评价等级应为二级。

8.1.3 评价范围

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），110kV变电站工程评价范围：站界外30m范围区域内；架空线路边导线地面投影外两侧各30m范围内；电缆管廊两侧边缘各外延5m（水平距离）。

8.1.4 评价标准

电磁环境执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中公众曝露控制限值：工频电场4000V/m、工频磁场100μT。

8.1.5 环境敏感目标

本工程电磁环境敏感目标详见表3-5。

8.2 电磁环境质量现状监测与评价

8.2.1 监测布点

结合现场踏勘情况，按照《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）并结合现场情况进行布点。

8.2.2 监测时间、监测频次、监测环境和监测单位

监测时间：2023年2月23日。

监测频次：白天监测一次。

监测环境：详见表3-2。

监测单位：湖南省湘电试验研究院有限公司。

8.2.3 监测方法

按《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）执行。

8.2.4 监测仪器

电磁环境现状监测仪器见表 8-1。

表 8-1 电磁环境现状监测仪器

仪器名称及编号	技术指标	测试（校准）证书编号
工频电场、工频磁场 仪器名称：工频电磁场测试仪 仪器型号：SEM-600/LF-01	量程范围 工频电场强度： 5mV/m~100kV/m 工频磁感应强度： 1nT~1mT	校准单位：广州广电计量检测股份有限公司 证书编号：J202104021967-51-0009 有效期：2022.4.10~2023.4.09
温湿度、风速 多功能测量仪 VT210/SMT900	测量范围： 温度： -10℃~+50 摄氏度 湿度： 0%RH~100%RH (无结露) 风速：0.1~20m/s	校准单位：广州广电计量检测股份有限公司 证书编号：J202104021967-69-0003 温湿度 J202104021967-69-0004 风速 有效期：2022.7.29~2023.7.28 温湿度 2022.7.27~2023.7.26 风速

8.2.5 监测结果

电磁环境现状监测结果见表 8-2、表 8-3。

表 8-2 拟建变电站电磁环境现状监测结果

序号	检测点位	工频电场强度 (V/m)		磁感应强度 (μT)		是否达标	
		监测值	标准限值	监测值	标准限值		
1	晏家湾 110kV 变电站 及周围 敏感点	变电站东侧	7.8	4000	0.133	100	达标
2		变电站南侧	4.5	4000	0.325	100	达标
3		变电站西侧	0.5	4000	0.097	100	达标
4		变电站北侧	1.8	4000	0.118	100	达标
5		变电站西侧办公楼	0.4	4000	0.028	100	达标

表 8-3 拟建线路沿线各监测点位工频电场、工频磁场现状监测结果

测点		工频电场强度 (V/m)		工频磁感应强度 (μT)		是否达标
编号	描述	监测值	标准限值	监测值	标准限值	
一	电缆段					
1	路航轮胎	1.1	4000	0.047	100	达标
2	炒码包子	49.5	4000	0.258	100	达标
二	架空线段					
3	金山大厦	84.8	4000	0.299	100	达标
4	商住楼 1	37.3	4000	0.471	100	达标

5	商住楼 2	16.4	4000	0.527	100	达标
6	商住楼 3	2.3	4000	0.097	100	达标
7	株洲市检察院传达室	11.0	4000	0.408	100	达标

8.2.6 监测结果分析

晏家湾 110kV 变电站厂界及周围敏感点工频电场强度、工频磁感应强度最大值分别为 7.8V/m、0.325μT，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的限值标准要求。

拟建 110kV 线路工程沿线敏感目标工频电场强度、工频磁感应强度最大值分别为 84.8V/m、0.527μT，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）工频电场强度 4000V/m、工频磁感应强度 100μT 的限值标准要求。

8.3 电磁环境影响预测与评价

8.3.1 变电站电磁环境影响预测与评价

8.3.1.1 评价方法

根据《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020），本工程 110kV 变电站为户内式变电站，电磁环境影响评价工作等级为三级，电磁环境影响预测采用类比分析的方式。

8.3.1.2 类比对象

8.3.1.2.1 类比对象选择的原则

变电站电磁环境类比测量，从严格意义讲，具有相同的变电站型式、完全相同的设备型号（决定了电压等级及额定功率、额定电流等）、布置情况（决定了距离因子）和环境条件是最理想的，即：不仅有相同变电站型式、主变压器数量和容量，而且一次主接线也相同，布置情况及环境条件也相同。但是要满足这样的条件是很困难的，要解决这一实际困难，可以在关键部分相同，而达到进行类比的条件。所谓关键部分，就是主要的工频电场、工频磁场产生源。

根据电磁场理论：

(1) 电荷或者带电导体周围存在着电场；有规则地运动的电荷或者流过导体的电流周围存在着磁场。

(2) 工频电场和工频磁场随距离衰减很快，是工频电场和工频磁场的基本衰减特性。

工频电场强度主要取决于电压等级及关心点与源的距离，并与环境湿度、植被及地理地形因子等屏蔽条件相关；工频磁场主要取决于电流及关心点与源的距离。

对于变电站外的工频电场，要求距离围墙最近的高压带电构架或电气设备布置一致、电压相同，此时就可以认为具有可比性；同样对于变电站外的工频磁场，也要求最近的通流导体的布置和电流相同才具有可比性。实际情况是，工频电场的类比条件相对容易实现，因为变电站主设备和母线电压是基本稳定的，不会随时间和负荷的变化而产生大的变化。但是产生工频磁场的电流却是随负荷变化而有较大的变化。

根据以往对诸多变电站的电磁环境的类比监测结果，变电站周围的工频磁场远小于 $100\mu\text{T}$ 的限值标准，因此本工程主要针对工频电场选取类比对象。

8.3.1.2.2 类比对象

根据上述类比原则以及本工程的规模、电压等级、容量、平面布置等因素，本工程变电站选择长沙上大垅 110kV 变电站作为类比对象。

长沙上大垅 110kV 变电站已通过竣工环保验收，目前稳定运行。

8.3.1.2.3 类比对象的可比性分析

根据类比对象选择的原则，工频电场主要与运行电压及布置型式有关，只要电压等级相同、布型式一致、出线方式相同，工频电场的影响就具有可类比性；工频磁场主要与主变容量有关。

由表 8-4 分析可知，本工程晏家湾 110kV 变电站扩建后的电压等级、出线次数与类比对象长沙上大垅 110kV 变电站相同。

因此，采用长沙上大垅 110kV 变电站作为本工程变电站的类比对象是可行的，且类比结果是保守的。

表 8-4 本工程变电站与类比变电站类比条件对照一览表

工程	类比变电站	扩建变电站
变电站名称	上大垅 110kV 变电站	晏家湾 110kV 变电站
地理位置	长沙市开福区	湖南省株洲市荷塘区
布置形式	户内式	户内式
主变容量	$3 \times 63\text{MVA}$	$2 \times 63\text{MVA}$ （扩建后）
110kV 出线回数	2（电缆）	2（电缆）
区域环境	城区	城区

8.3.1.2.4 类比检测

(1) 监测单位

湖南省湘电试验研究院有限公司。

(2) 监测内容

工频电磁强度、工频磁感应强度。

(3) 监测内容

电磁环境现状监测按《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）和《环境影响评价技术导则输变电》（HJ24-2020）中相关规定执行。

(4) 监测仪器

表 8-5 电磁环境现状监测仪器

监测仪	SEM-600/LF-04 工频电磁场仪	多功能测量仪
生产厂家	北京森馥	VT210
检定单位	中国计量科学研究院	广州计量检测技术研究院
证书编号	XDdj2021-12140	RSL202021951
检定有效期限至	2022-05-13	2021-09-22

(5) 监测时间及气象条件

监测时间：2021 年 7 月 9 日。

气象条件：晴，温度：34.2~35.6℃，湿度：48.5~52.7%RH。

(6) 监测期间运行工况

监测期间运行工况见表 8-6。

表 8-6 监测期间运行工况

变电站	名称	电流 (A)	电压 (kV)	有功 P(MW)	无功 Q(Mvar)
上大垅 110kV 变电站	1 号主变	117.5	65.4	11.2	2.7
	2 号主变	115.1	83.6	17.1	3.7
	3 号主变	115.3	52.9	10.3	2.4

(7) 监测布点

变电站厂界：在变电站四周围墙外 5m 各布设 1 个测点，敏感目标处靠近变电站侧布设 1 个监测点。各测点布置距离地面 1.5m 高度处。

衰减断面：以变电站西侧围墙外 5m 处为起点，垂直于围墙每 5m 布设一个监测点，顺序测至围墙外 50m 处。

(8) 监测结果

变电站类比监测结果见表 8-7。

表 8-7 上大垅 110kV 变电站周围工频电磁场监测试结果

测点	工频电场 (V/m)	工频磁场(μT)
变电站东侧厂界	5.6	0.085
变电站南侧厂界	5.1	0.043
变电站西侧厂界	5.4	0.107
变电站北侧厂界	5.9	0.071
距东侧围墙 5m	5.6	0.085
距东侧围墙 10m	4.7	0.074
距东侧围墙 15m	4.7	0.068
距东侧围墙 20m	4.3	0.053
距东侧围墙 25m	4.0	0.049
距东侧围墙 30m	3.6	0.038
距东侧围墙 35m	3.2	0.031
距东侧围墙 40m	2.5	0.027
距东侧围墙 45m	1.8	0.021
距东侧围墙 50m	1.7	0.021

8.3.1.2.5 类比检测结果分析

由监测结果可知，上大垅 110kV 变电站厂界工频电场强度最大值为 5.9V/m，小于 4000V/m 的标准限值；工频磁感应强度最大值为 0.107 μT，小于 100 μT 的标准限值。

8.3.1.2.6 电磁环境影响评价

根据类比可行性分析，上大垅 110kV 变电站在运行期产生的工频电场、工频磁场能够反映晏家湾 110kV 变电站本期规模运行时产生的工频电场、工频磁场水平。

由类比监测结果可知，本工程 110kV 变电站扩建后运行期周围的工频电场、工频磁场均能够满足相应的标准限值要求。

根据上大垅 110kV 变电站围墙外 0~50m 电磁环境监测结果达标的情况，本工程 110kV 变电站围墙外 30m 评价范围内电磁环境保护目标处的主要环境影响因子工频电场、工频磁场均能满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4000V/m、100μT 的标准限值要求。

8.3.2 输电线路电磁环境影响预测与评价

8.3.2.1 评价方法

为了解湖南株洲市荷塘区晏家湾 110kV 输变电工程的电磁环境影响，根据工程电压等级、线路架设方式等参数，电缆线路路选择 110kV 王君线、王莲 I

线双回路电缆段类比本工程电缆线路。采取模式预测的方式对架空线路工程的电磁环境影响进行预测和评价。

8.3.2.2 电缆线路类比分析

(1) 类比监测对象

本工程电缆线路选择 110kV 王君线、王莲 I 线双回路电缆段类比本工程新建电缆线路。

(2) 类比可比性分析

表 8-8 本工程线路与类比线路可比性分析对照表

项目	类比电缆线路	本工程电缆线路
线路名称	110kV 王君线、王莲 I 线	本工程新建电缆线路
电压等级	110kV	110kV
架设型式	地下电缆	地下电缆
环境条件	株洲、城区	株洲、城区

由上表可知，本工程拟建电缆线路类比的 110kV 王君线、王莲 I 线线路的电压等级相同，环境条件相近，因此，以上类比对象的选择是可行的，其类比监测结果能够反映本工程拟建输电线路建成投运后的电磁环境影响。

(1) 类比监测点

110kV 王君线、王莲 I 线神农大道双回路电缆段。

(2) 监测内容

工频电场、工频磁场

(3) 测量仪器

表 8-9 电磁环境监测仪器一览表

监测类比线路	仪器型号	量程/分辨率	检定有效期至
110kV 王君线、王莲 I 线	电磁辐射分析仪 (SEM-600/LF-04)	工频电场强度：0.1V/m～200kV/m 工频磁场强度：1nT～10.0mT	2022 年 5 月 10 日

(4) 监测时间、监测环境

表 8-10 类比监测时间及环境条件

监测类比线路	监测时间	天气	温度 ℃	湿度 RH%	风速 m/s
110kV 王君线、王莲 I 线	2021 年 12 月 15 日	多云	14.8	57.9	0.5

监测环境：类比线路监测点附近为城市道路，平坦开阔，无其他架空线、构架和高大植物，符合监测技术条件要求。

(5) 类比监测线路运行工况

类比监测线路运行工况见表 8-11。

表 8-11 电磁环境类比监测线路运行工况

线路名称	电压(kV)	电流(A)	有功 P(MW)	无功 Q(MVar)
110kV 王君线	110	8.9	1.52	0.13
110kV 王莲 I 线	110	14.6	2.71	0.21

(6) 类比监测结果

表 8-12 110kV 王君线、王莲 I 线双回路电缆段断面工频电磁场监测结果

测点	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)
电缆管廊上方	5.7	0.043
距电缆管廊边缘 1m	4.5	0.035
距电缆管廊边缘 2m	4.9	0.030
距电缆管廊边缘 3m	4.1	0.019
距电缆管廊边缘 4m	3.5	0.015
距电缆管廊边缘 5m	3.6	0.014

(7) 类比监测结果分析

110kV 王君线、王莲 I 线双回路电缆段电磁环境衰减断面上的工频电场强度最大值为 5.7V/m，低于 4000V/m 评价标准；工频磁感应强度最大值为 0.043μT，低于 100μT 评价标准。工频电场强度较小，且随与电缆管廊距离的增加无明显趋势变化；工频磁感应强度随与电缆管廊距离的增加呈总体递减趋势。

(8) 类比分析结论

通过类比监测分析，本工程电缆线路运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度能够满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100 μ T 的控制限值要求。

8.3.2.3 架空线预测计算

8.3.2.3.1 工频电场强度计算模型

高压输电线上的等效电荷是线电荷，由于高压输电线半径 r 远远小于架设高度 h ，所以等效电荷的位置可以认为是在输电导线的几何中心。

设输电线路为无限长并且平行于地面，地面可视为良导体，利用镜像法计算输电线上的等效电荷。

为了计算多导线线路中导线上的等效电荷，可写出下列矩阵方程：

$$\begin{bmatrix} U_1 \\ U_2 \\ \vdots \\ U_m \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \lambda_{11} & \lambda_{12} & \cdots & \lambda_{1m} \\ \lambda_{21} & \lambda_{22} & \cdots & \lambda_{2m} \\ \vdots & \vdots & & \\ \lambda_{m1} & \lambda_{m2} & \cdots & \lambda_{mm} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} Q_1 \\ Q_2 \\ \vdots \\ Q_m \end{bmatrix} \quad (1)$$

式中：U——各导线对地电压的单列矩阵；

Q——各导线上等效电荷的单列矩阵；

λ ——各导线的电位系数组成的 m 阶方阵（m 为导线数目）。

[U]矩阵可由输电线的电压和相位确定，从环境保护考虑以额定电压的 1.05 倍作为计算电压。

[λ]矩阵由镜像原理求得。地面为电位等于零的平面，地面的感应电荷可由对应地面导线的镜像电荷代替，用 i, j, \dots 表示相互平行的实际导线，用 i', j', \dots 表示它们的镜像，如图 8-1 所示，电位系数可写为：

$$\lambda_{ii} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{2h_i}{R_i} \quad (2)$$

$$\lambda_{ij} = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \ln \frac{\dot{L}_{ij}}{L_{ij}} \quad (3)$$

$$\epsilon_0 = \frac{1}{36\pi} \times 10^{-9} F/m$$

式中： ϵ_0 ——真空介电常数， R_i ——输电导线半径，对于分裂导线可用等效单根导线半径代入， R_i 的计算式为：

$$R_i = R \cdot \sqrt[n]{\frac{nr}{R}} \quad (4)$$

式中：R——分裂导线半径，m；（如图 8-2）

n——次导线根数；r——次导线半径，m。

由[U]矩阵和[λ]矩阵，利用式（1）即可解出[Q]矩阵。

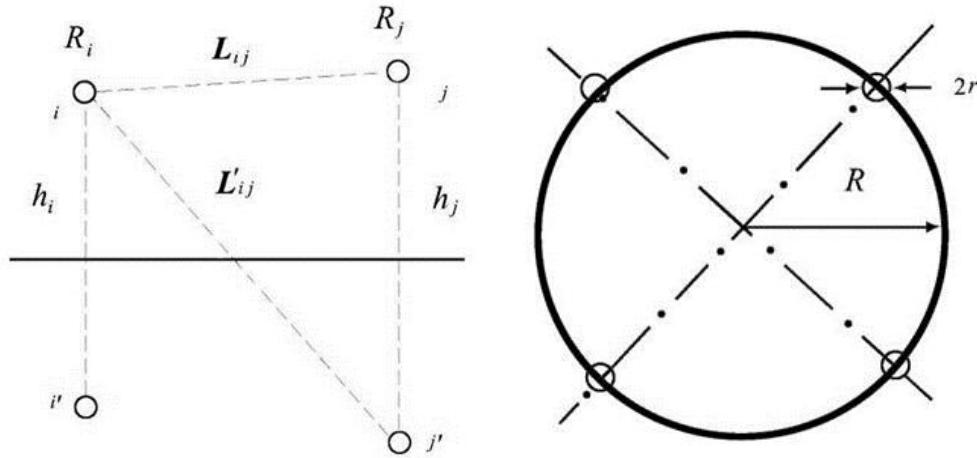


图 8-1 电位系数计算图图 8-2 等效半径计算图

对于三相交流线路,由于电压为时间向量,计算各相导线的电压时要用复数表示:

$$\overline{U}_i = U_{iR} + jU_{il} \quad (5)$$

相应地电荷也是复数量:

$$\overline{Q}_i = Q_{iR} + jQ_{il} \quad (6)$$

为计算地面电场强度的最大值,通常取设计最大弧垂时导线的最小对地高度。当各导线单位长度的等效电荷量求出后,空间任意一点的电场强度可根据叠加原理计算得出,在 (x, y) 点的电场强度分量 E_x 和 E_y 可表示为:

$$E_x = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{x - x_i}{L_i^2} - \frac{x - x_i}{(L'_i)^2} \right) \quad (7)$$

$$E_y = \frac{1}{2\pi\epsilon_0} \sum_{i=1}^m Q_i \left(\frac{y - y_i}{L_i^2} - \frac{y + y_i}{(L'_i)^2} \right) \quad (8)$$

式中: x_i, y_i ——导线 i 的坐标 ($i=1, 2, \dots, m$) ;

m ——导线数目;

L_i, L'_i ——分别为导线 i 及其镜像至计算点的距离, m。

对于三相交流线路,可根据式(7)和(8)求得的电荷计算空间任一点电场强度的水平和垂直分量为:

$$\overline{E}_x = \sum_{i=1}^m E_{ixR} + j \sum_{i=1}^m E_{ixl} = E_{xR} + jE_{xl} \quad (9)$$

$$\overline{E_y} = \sum_{i=1}^m E_{iyR} + j \sum_{i=1}^m E_{iyI} = E_{yR} + j E_{yI} \quad (10)$$

式中： E_{xR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{xI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的水平分量；

E_{yR} ——由各导线的实部电荷在该点产生场强的垂直分量；

E_{yI} ——由各导线的虚部电荷在该点产生场强的垂直分量。

该点的合成的电场强度则为：

$$\overline{E} = (E_{xR} + j E_{xI})\overline{x} + (E_{yR} + j E_{yI})\overline{y} = \overline{E_x} + \overline{E_y} \quad (11)$$

式中：

$$E_x = \sqrt{E_{xR}^2 + E_{xI}^2} \quad (12)$$

$$E_y = \sqrt{E_{yR}^2 + E_{yI}^2} \quad (13)$$

8.2.2.3.2 磁感应强度计算模型

由于工频情况下电磁性能具有准静态特性，线路的磁场仅由电流产生。应用安培定律，将计算结果按矢量叠加，可得出导线周围的磁场强度。

和电场强度计算不同的是关于镜像导线的考虑，与导线所处高度相比这些镜像导线位于地下很深的距离 d ：

$$d = 660 \sqrt{\frac{\rho}{f}} \quad (\text{m}) \quad (14)$$

式中： ρ ——大地电阻率， $\Omega \cdot m$ ；

f ——频率，Hz。

在很多情况下，只考虑处于空间的实际导线，忽略它的镜像进行计算，其结果已足够符合实际。如图 8-3，不考虑导线 i 的镜像时，可计算在 A 点其产生的磁场强度：

$$H = \frac{I}{2\pi\sqrt{h^2 + L^2}} \quad (\text{A/m}) \quad (15)$$

式中： I ——导线 i 中的电流值，A；

h ——导线与预测点的高差，m；

L ——导线与预测点水平距离, m。

对于三相线路, 由相位不同形成的磁场强度水平和垂直分量都应分别考虑电流间的相角, 按相位矢量来合成。合成的旋转矢量在空间的轨迹是一个椭圆。

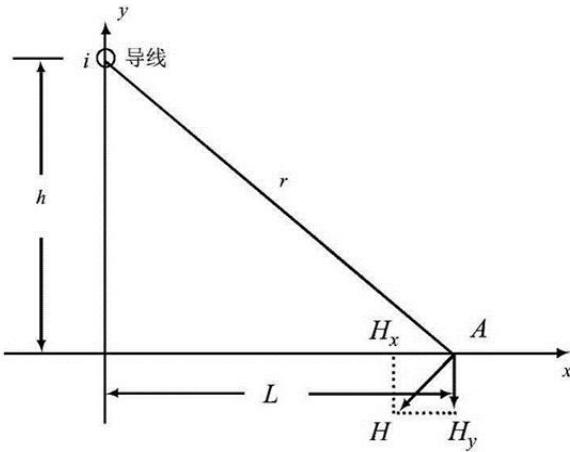


图 8-3 磁场向量图

8.3.2.3.3 计算模型参数选取

110kV 输电线路运行产生的工频电场、工频磁场主要由导线的线间距离、导线对地高度、导线型式和线路运行工况(电压、电流等)决定。主要计算参数确定过程如下:

(1) 典型塔型选择

本环评双回路架空线按保守原则选取 110-FB21GS-J4 (1GGF2) 塔型进行电磁环境预测。

(2) 导线及导线对地距离

根据工程可研资料, 导线采用 JL3/G1A-300/40 型导线。本工程双回导线经过居民区时离地面最低高度为 20m, 本次预测按最不利情况进行计算。

(3) 电流

JL3/G1A-300/40 型导线采用 70°C 长期允许最大载流量进行预测计算, 电流为 576.6A。

(4) 预测内容

根据选择的塔型、电流及不同导线对地距离, 进行工频电场、工频磁场预测计算, 以确定本工程的电磁环境影响程度及范围。

(5) 预测参数

预测计算有关参数详见表 8-4。

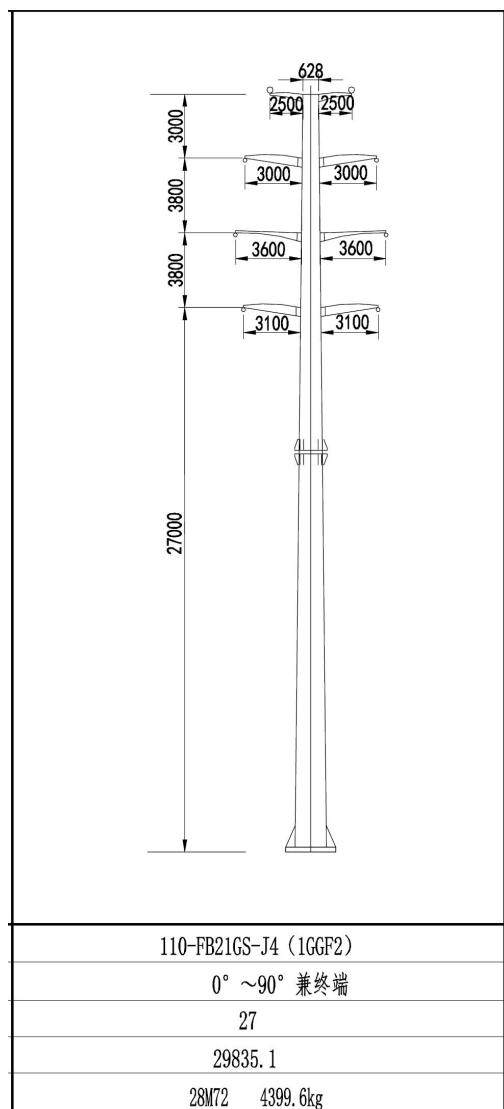


图 8-4 本工程预测选择的典型杆塔图

表 8-13 预测线路基本参数

线路回路数	110kV 双回线路
杆塔型式	110-FB21GS-J4 (1GGF2)
导线外径 (mm)	23.9
电流 (A)	576.6A
分裂根数	单分裂
相序排列	A C B B C A
居民区预测点高度 (m)	1.5 (一层房屋)、4.5 (二层房屋)、7.5 (三层房屋) 地面 10.5m (四层房屋)、地面 13.5m (五层房屋)、 地面 16.5m (六层房屋)、地面 19.5m (七层房屋) 金山大厦 15 层高楼单独预测
居民区导线对地距离 (m)	20
其他场所预测点高度 (m)	1.5

8.3.2.4 预测结果

(1) 110kV 双回线路架设时，经过耕作、畜牧养殖及道路区域时工频电、磁场强度预测。

表 8-14 110kV 双回架设线路经过耕作、畜牧养殖及道路区域工频电场强度计算结果

项目 与线路关系		导线最小对地高度为 20m, 地面 1.5m 高度处	
距线路中心距离 (m)	距边导线距离 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁场强度 (μ T)
0	线下	510.8 (最大值)	2.969 (最大值)
1	线下	504.0	2.964
2	线下	492.8	2.948
3	线下	477.8	2.922
4	线下	459.1	2.886
5	1	437.5	2.842
6	2	413.3	2.789
7	3	387.3	2.728
8	4	360.1	2.661
9	5	332.1	2.588
10	6	304.0	2.511
11	7	276.2	2.431
12	8	249.1	2.348
13	9	223.0	2.264
14	10	198.2	2.179
15	11	174.9	2.095
16	12	153.1	2.011
17	13	133.0	1.929
18	14	114.6	1.848
19	15	97.8	1.770
20	16	82.7	1.695
21	17	69.2	1.622

项目 与线路关系		导线最小对地高度为 20m, 地面 1.5m 高度处	
距线路中心距离 (m)	距边导线距离 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁场强度 (μ T)
22	18	57.3	1.551
23	19	46.9	1.484
24	20	38.1	1.419
25	21	31.1	1.358
26	22	25.8	1.299
27	23	22.5	1.243
28	24	21.2	1.190
29	25	21.5	1.140
30	26	22.9	1.091
31	27	24.7	1.046
32	28	26.7	1.003
33	29	28.7	0.962
34	30	30.5	0.923

注: 110-FB21GS-J4 (1GGF2) 塔横档最长为 3.6m, 线下取整为 4.0m。

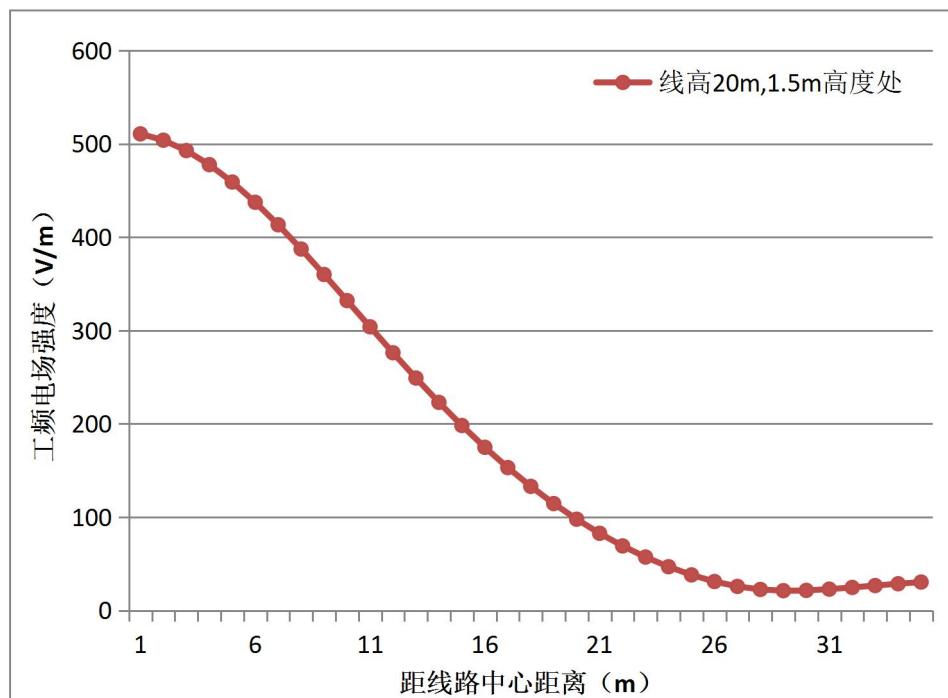


图 8-5 110kV 双回架设线路最低导线高度为 20m 线下工频电场强度分布曲线

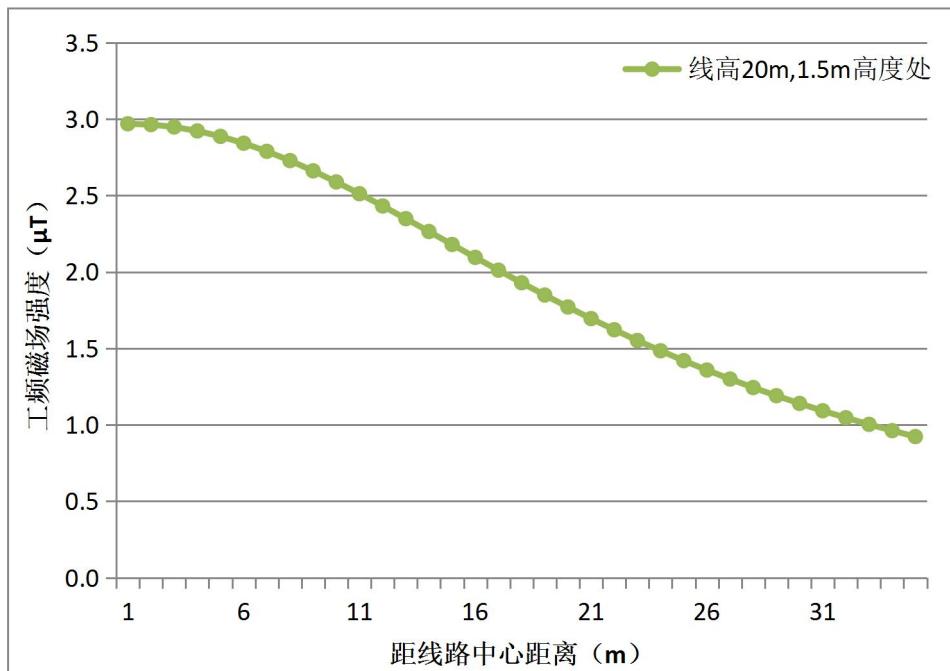


图 8-6 110kV 双回架设线路最低导线高度为 20m 时线下工频磁场强度分布曲线

从上表 8-14 可以看出，本期 110kV 线路经过耕作、畜牧养殖及道路区域时，在导线最低架设高度 20m，地面高度 1.5m 高度处，双回架设工频电场强度、工频磁场强度最大值分别为 510.8V/m、2.969μT，满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的架空输电线路下的耕地、园林、牧草地、畜牧饲养地、养殖水面、道路等场所，其频率 50Hz 的工频电场强度、工频磁场控制限值 10kV/m、100μT 的标准要求。

(2) 110kV 双回线路架设时，经过居民区时工频电场强度预测

表 8-15 110kV 双回线路架设经过居民区运行产生的工频电场强度预测值单位: V/m

经过居民区时, 弧垂对地最低高度		20m (居民区)						
距线路中心距离 (m)	距边相导线距离 (m)	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m	地面 13.5m	地面 16.5m	地面 19.5m
0	线下	510.8 (最大值)	673.0 (最大值)	920.0 (最大值)	1325.0 (最大值)	2024.6 (最大值)	-	-
1	线下	504.0	669.2	913.3	1313.1	2009.8	-	-
2	线下	492.8	657.9	893.5	1277.7	1959.4	-	-
3	线下	477.8	639.6	861.5	1219.5	1861.8	-	-
4	线下	459.1	614.8	818.4	1140.4	1710.8	-	-
5	1	437.5	584.4	766.1	1043.9	1513.5	-	-
6	2	413.3	549.4	706.6	935.3	1288.9	-	-
7	3	387.3	511.1	642.4	820.4	1058.9	-	-
8	4	360.1	470.4	575.8	704.9	841.8	-	-
9	5	332.1	428.5	509.1	593.8	648.7	572.3 (最大值)	716.3 (最大值)
10	6	304.0	386.5	444.0	490.4	484.6	360.8	654.6
11	7	276.2	345.2	382.1	397.0	349.6	235.8	617.7
12	8	249.1	305.3	324.5	314.7	242.1	186.8	585.7
13	9	223.0	267.5	271.7	243.4	159.6	187.5	553.7
14	10	198.2	232.0	224.2	182.9	101.6	204.2	521.2
15	11	174.9	199.2	181.9	132.5	71.7	220.1	488.9
16	12	153.1	169.2	144.8	91.6	70.9	230.8	457.2
17	13	133.0	142.1	112.6	60.3	84.7	236.2	426.9
18	14	114.6	117.8	85.2	40.6	100.0	237.4	398.2
19	15	97.8	96.2	62.3	36.0	112.7	235.3	371.3
20	16	82.7	77.3	44.2	42.9	122.3	230.9	346.3
21	17	69.2	60.9	31.8	53.0	129.0	224.9	323.2
22	18	57.3	47.2	26.6	62.5	133.2	217.8	301.9

经过居民区时，弧垂对地最低高度		20m (居民区)						
距线路中心距离 (m)	距边相导线距离 (m)	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m	地面 13.5m	地面 16.5m	地面 19.5m
23	19	46.9	36.2	28.3	70.5	135.4	210.1	282.3
24	20	38.1	28.3	33.5	76.8	136.1	202.1	264.3
25	21	31.1	24.0	39.4	81.6	135.6	193.9	247.7
26	22	25.8	23.3	44.9	85.1	134.2	185.8	232.5
27	23	22.5	25.2	49.7	87.5	132.1	177.9	218.5
28	24	21.2	28.4	53.7	89.0	129.5	170.1	205.6
29	25	21.5	31.7	56.9	89.8	126.5	162.7	193.7
30	26	22.9	35.0	59.4	89.9	123.3	155.5	182.8
31	27	24.7	37.9	61.3	89.6	119.9	148.7	172.7
32	28	26.7	40.4	62.7	88.9	116.4	142.1	163.3
33	29	28.7	42.5	63.6	87.8	112.8	135.9	154.7
34	30	30.5	44.3	64.2	86.5	109.3	130.0	146.7

注：根据设计规范，110kV 线路与建筑物之间的水平净空距离不得小于 4.0m，因此在线高同等高度的水平面附近边导线外 4.0m 范围内不允许存在居民类房屋等建构筑物，上表中将该范围内的计算结果以“—”代替，下同。

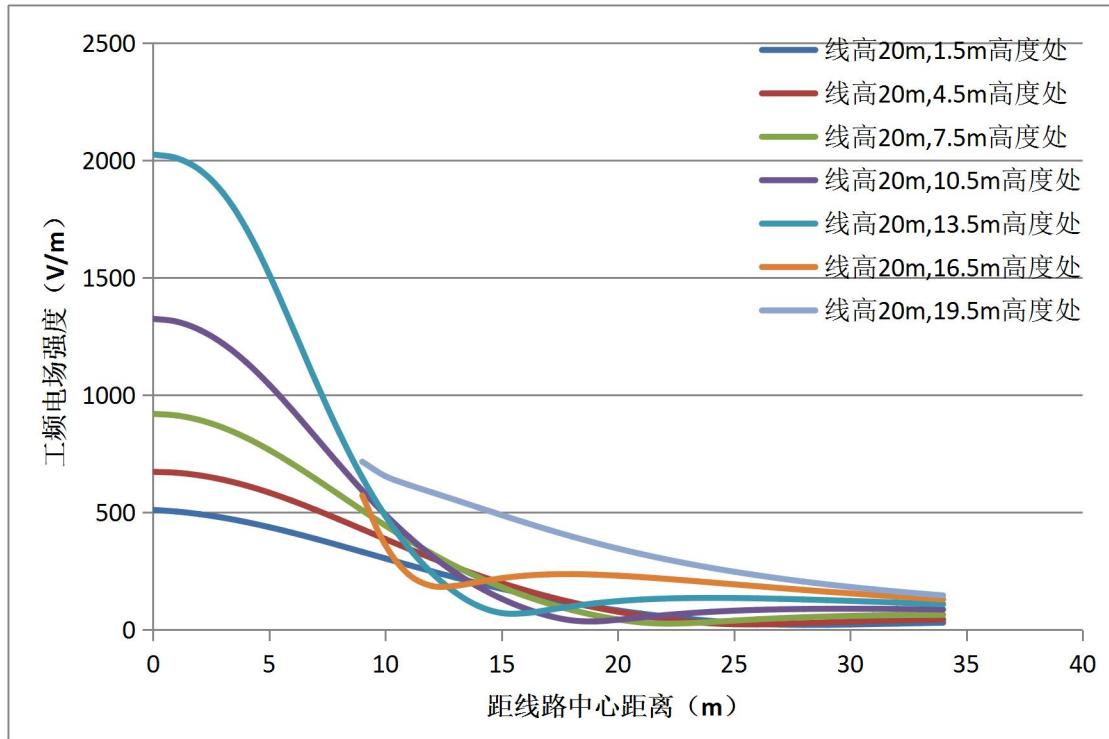


图 8-7 110kV 双回架设线路最低导线高度为 20m 时线下工频电场强度分布曲线

由表 8-15 本工程双回线路导线最小对地高度 20m, 经过居民区时, 一层(1.5m)~七层(19.5m)的电磁环境敏感目标工频电场强度最大值分别 510.8V/m、673.0V/m、920.0V/m、1325.0V/m、2024.6V/m、572.3V/m、716.3V/m, 能满足 4000V/m 评价标准限值的要求。

(3) 110kV 双回线路架设时, 经过居民区时工频磁场强度预测

表 8-16 110kV 双回线路架设经过居民区运行产生的工频磁场强度预测值单位: μT

经过居民区时, 弧垂对地最低高度		20m (居民区)						
距线路中心距离 (m)	距边相导线距离 (m)	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m	地面 13.5m	地面 16.5m	地面 19.5m
0	线下	2.969 (最大值)	3.921 (最大值)	5.394 (最大值)	7.789 (最大值)	11.715 (最大值)	-	-
1	线下	2.964	3.913	5.380	7.769	11.749	-	-
2	线下	2.948	3.887	5.336	7.705	11.806	-	-
3	线下	2.922	3.844	5.264	7.593	11.787	-	-
4	线下	2.886	3.786	5.164	7.425	11.599	-	-
5	1	2.842	3.712	5.037	7.200	11.200	-	-
6	2	2.789	3.625	4.886	6.923	10.614	-	-
7	3	2.728	3.526	4.715	6.602	9.902	-	-
8	4	2.661	3.417	4.528	6.251	9.131	-	-
9	5	2.588	3.300	4.329	5.883	8.354	12.342 (最大值)	17.614 (最大值)
10	6	2.511	3.177	4.123	5.510	7.608	10.707	14.417
11	7	2.431	3.051	3.914	5.143	6.912	9.337	12.022
12	8	2.348	2.922	3.706	4.788	6.276	8.188	10.178
13	9	2.264	2.794	3.501	4.451	5.702	7.222	8.725
14	10	2.179	2.666	3.303	4.134	5.186	6.405	7.560
15	11	2.095	2.541	3.113	3.839	4.725	5.711	6.611
16	12	2.011	2.419	2.932	3.565	4.314	5.118	5.829
17	13	1.929	2.301	2.760	3.313	3.948	4.609	5.177
18	14	1.848	2.187	2.598	3.081	3.622	4.168	4.627
19	15	1.770	2.079	2.445	2.869	3.330	3.786	4.160
20	16	1.695	1.975	2.303	2.674	3.070	3.452	3.760
21	17	1.622	1.876	2.170	2.495	2.836	3.159	3.414
22	18	1.551	1.783	2.045	2.332	2.626	2.900	3.114
23	19	1.484	1.694	1.929	2.182	2.438	2.671	2.852

经过居民区时，弧垂对地最低高度		20m (居民区)						
距线路中心距离 (m)	距边相导线距离 (m)	地面 1.5m	地面 4.5m	地面 7.5m	地面 10.5m	地面 13.5m	地面 16.5m	地面 19.5m
24	20	1.419	1.611	1.822	2.045	2.267	2.468	2.621
25	21	1.358	1.532	1.721	1.919	2.113	2.286	2.417
26	22	1.299	1.457	1.628	1.803	1.974	2.123	2.236
27	23	1.243	1.387	1.541	1.697	1.847	1.977	2.074
28	24	1.190	1.321	1.460	1.599	1.731	1.845	1.929
29	25	1.140	1.259	1.384	1.509	1.626	1.726	1.799
30	26	1.091	1.201	1.314	1.426	1.529	1.618	1.682
31	27	1.046	1.146	1.248	1.349	1.441	1.519	1.575
32	28	1.003	1.094	1.187	1.277	1.360	1.429	1.479
33	29	0.962	1.045	1.130	1.211	1.285	1.347	1.391
34	30	0.923	0.999	1.076	1.150	1.216	1.271	1.310

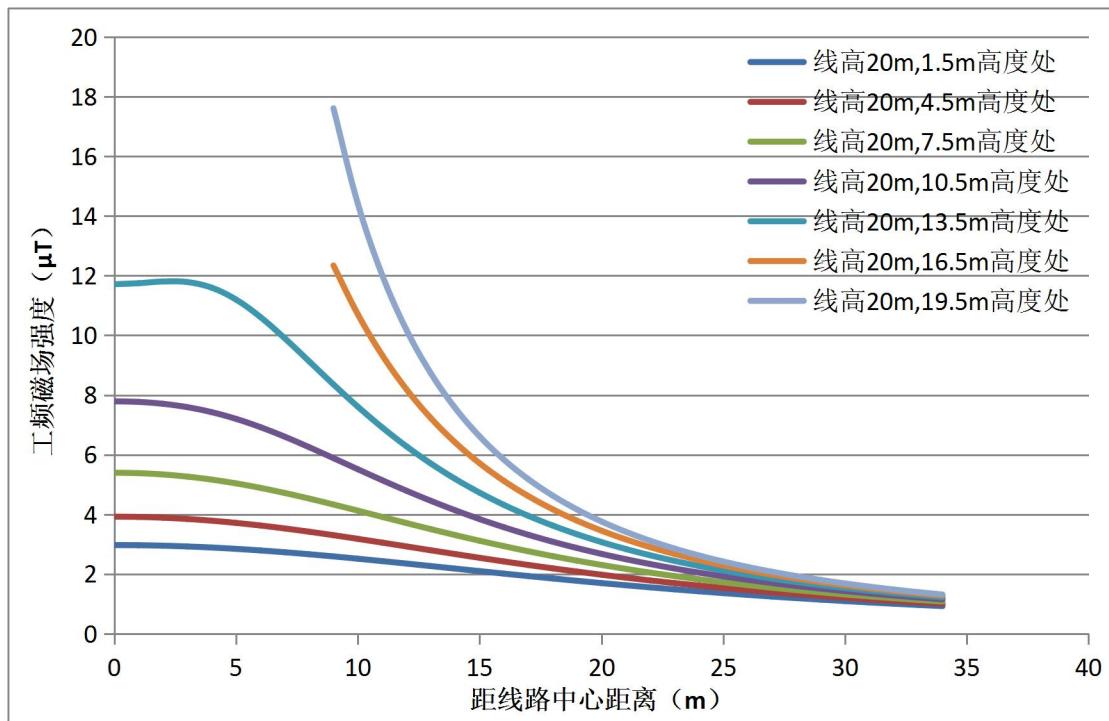


图 8-8 110kV 双回架设线路最低导线高度为 20m 时线下工频磁场强度分布曲线

由表 8-16 可知，本工程双回线路导线最小对地高度 20m，经过居民区时，一层（1.5m）~七层（19.5m）的电磁环境敏感目标工频磁感应强度最大值分别为 $2.969\mu T$ 、 $3.921\mu T$ 、 $5.394\mu T$ 、 $7.789\mu T$ 、 $11.715\mu T$ 、 $12.342\mu T$ 、 $17.614\mu T$ ，均小于 $100\mu T$ 评价标准限值的要求。

8.3.2.4 环境保护目标预测

本工程线路架空段电磁环境敏感目标少，环境敏感目标与改建线路相对位置关系见表，预测结果见表 8-17。

表 8-17 输电线路沿线电磁环境保护目标的影响预测结果

序号	敏感目标名称	距边导线地面投影最近水平距离/m	建筑物楼层	环境敏感目标高度/预测高度/m	导线对地高度/m	最近居民点预测	
						工频电场强度/(V/m)	工频磁感应强度/(\mu T)
1	金山大厦	约 11	15F 平顶	45/1.5	约 20	174.9	2.095
				45/7.5		181.9	3.113
				45/10.5		132.5	3.839
				45/19.5		488.9	6.611
				45/22.5		363.5	6.256
				45/25.5		134.6	5.271
				45/31.5		222.1	3.238
				45/38.5		234.1	2.042
				45/46.5		175.7	1.143

2	商住楼	约 5	7F 平顶 商住楼	21/1.5	约 20	360.1	2.588
				21/4.5		428.5	3.300
				21/7.5		509.1	4.329
				21/10.5		593.8	5.883
				21/13.5		648.7	8.354
				21/16.5		572.3	12.342
				21/19.5		716.3	17.614
				21/22.5		1987.3	21.182
				15/1.5	约 20	26.7	0.962
3	株洲市 检察院 传达室	约 16	1F 平顶	15/4.5		42.5	1.045
				15/7.5		63.6	1.130
				15/10.5		87.8	1.211
				15/13.5		112.8	1.285
				15/16.5		135.9	1.347
				4/1.5	约 20	174.9	2.011
				4/5.5		169.2	2.419

本次环境敏感目标电磁环境理论预测水平距离选择评价范围内距线路最近处房屋，根据理论预测结果，本工程各处电磁环境敏感目标工频电场强度、工频磁感应强度均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的4000V/m、100μT的限制标准。本次预测线高采取最低设计高度，以符合电磁环境监测条件为前提，未考虑地形、树木等障碍物的影响。预测结果一般大于工程投运后的实测值。

8.3 电磁环境影响评价综合结论

(1) 现状评价

根据现状监测，本工程变电站及输电线路沿线的工频电场强度和工频磁感应强度均能满足相应评价标准限值要求。

(2) 预测评价

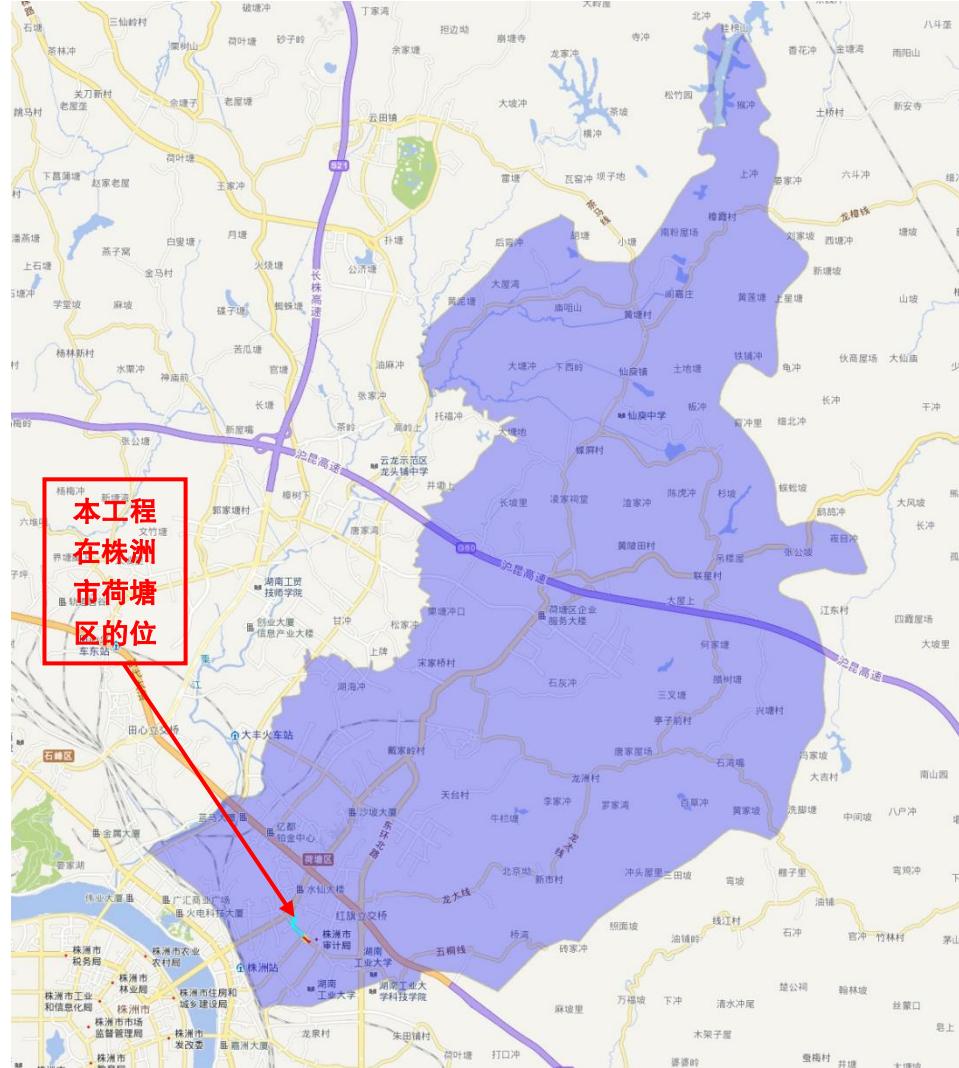
通过类比分析预测，本工程变电站建成投运后，厂界及周围环境保护目标处的工频电场、工频磁场均能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014)4000V/m、100μT的公众曝露控制限值要求。

通过类比分析预测，本工程地下电缆评价范围内各敏感目标及代表点的工频电场、工频磁场均能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014)4000V/m、100μT的公众曝露控制限值要求。

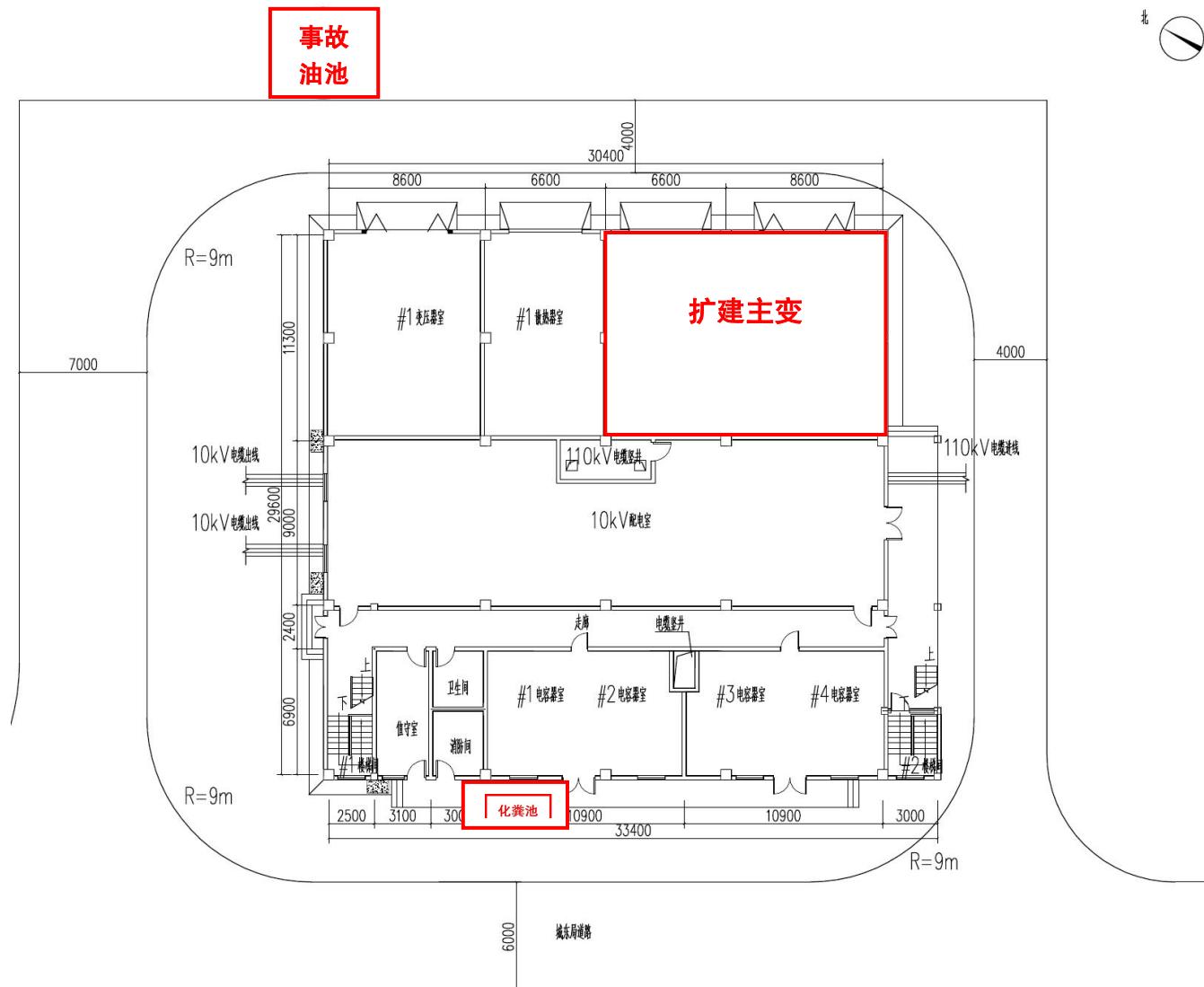
通过理论计算预测，本工程架空输电线路运行后，沿线评价范围内各敏感目标的工频电场、工频磁场均能够满足《电磁环境控制限值》(GB8702—2014)4000V/m、100μT的公众曝露控制限值要求。

九、附图

附图 1：湖南株洲荷塘区晏家湾 110kV 输变电工程地理位置图



附图 2：湖南株洲荷塘区晏家湾 110kV 变电站平面布置图



附图 3：湖南株洲荷塘区晏家湾 110kV 输变电工程线路路径示意图



附图 4：晏家湾 110kV 变电站监测布点图

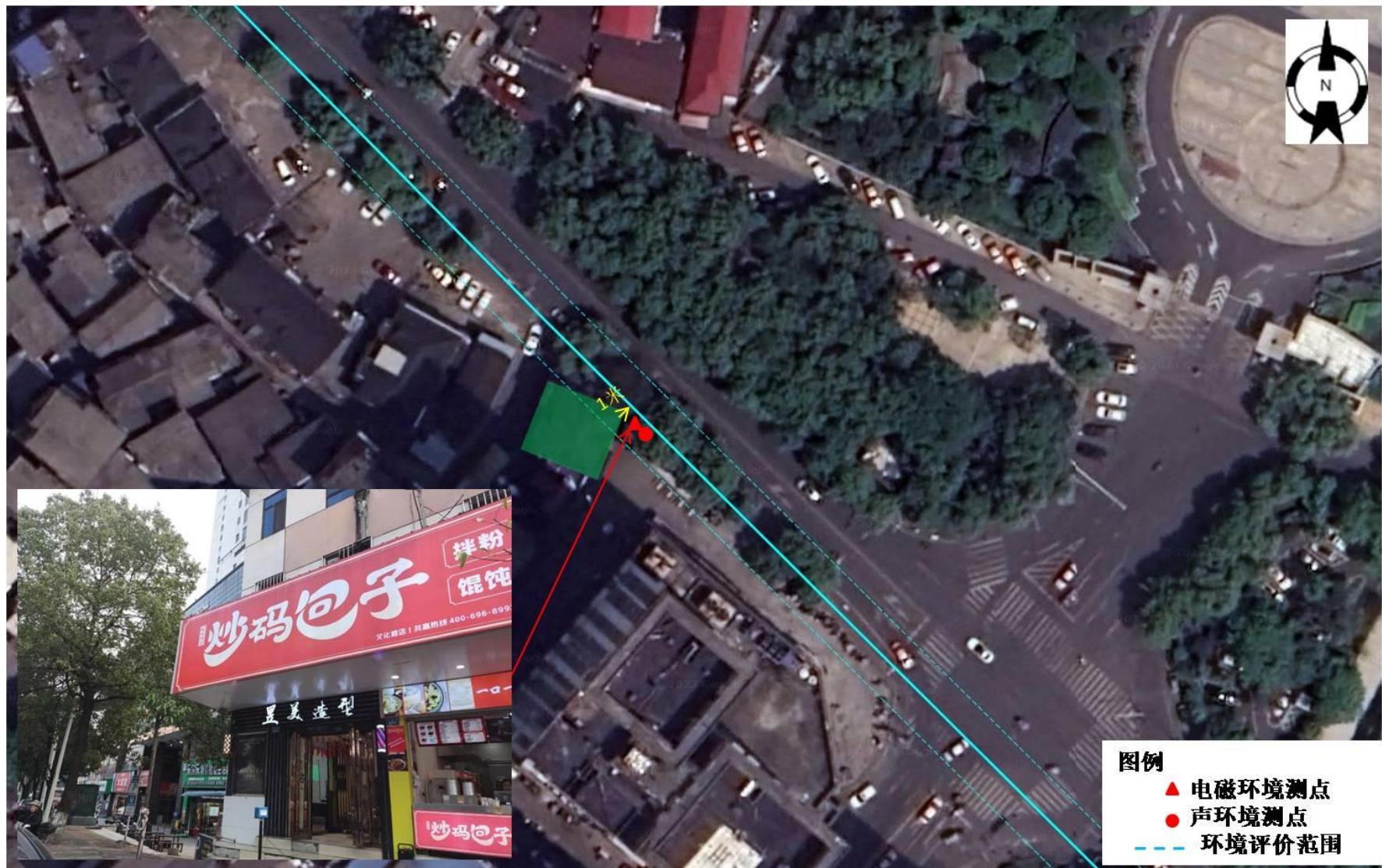


附图 5：环境敏感目标与配套线路工程相对位置关系示意图及监测布点图

附图 5-1：路航轮胎（商铺）



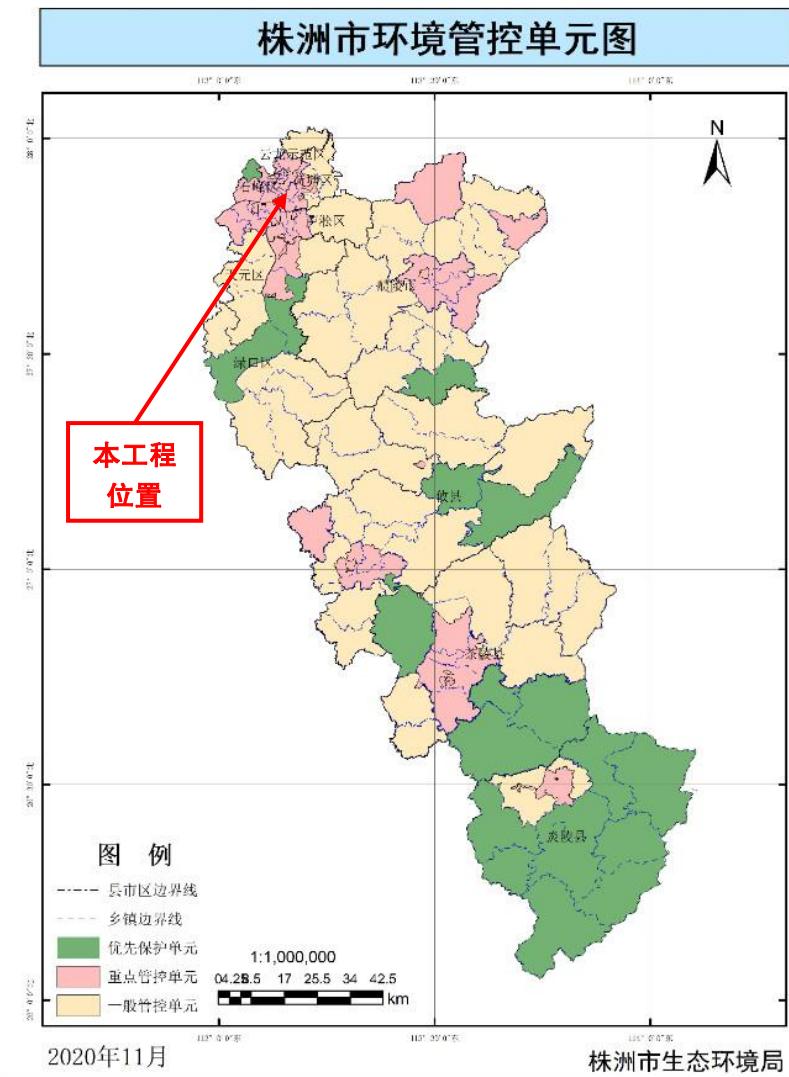
附图 5-2: 炒码包子 (商铺)



附图 5-3：金山大厦、商住楼 1、商住楼 2、商住楼 3、株洲市检察院传达室



附图 6：本工程与株洲市三线一单管控单元相对位置关系图



附图 7：本工程线路杆塔一览图

